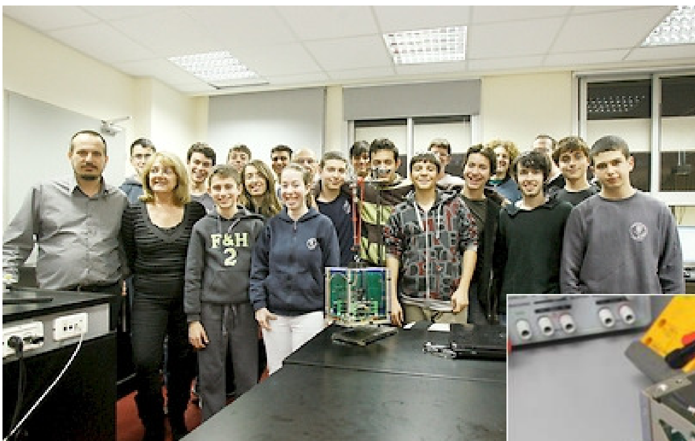
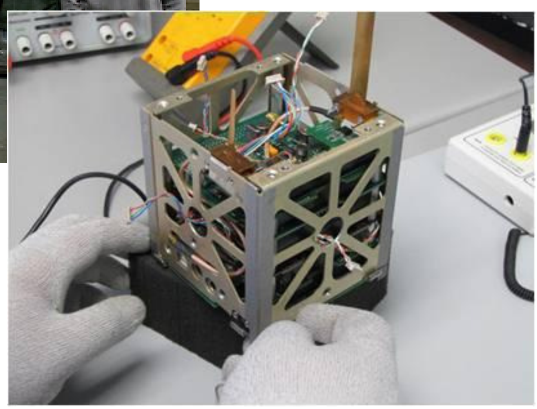
ביטאון אגודת חובבי הרדיו בישראל
ISRAEL AMATEUR RADIO CLUB MAGAZINE

הגל





מה בגיליון: אנטנת חוטים 5 גלים
ממנדט למדינה
מקלט ת"ג
זיקוקין בשמים
ננו לווין דוכיפת 1
ועוד.........

גיליון 413
פברואר 2014

הכל על הכל - מידעון לחובבי הרדיו

אגודת חובבי הרדיו בישראל הינה עמותה רשומה המאגדת בה את חובבי הרדיו הישראלים וחובבים זרים אשר בקשו להימנות על חבריה.
האגודה נוסדה ב- 18.2.48 והיא חברה ב- I.A.R.U האיגוד הבינלאומי של חובבי הרדיו.

נשיא כבוד
4X1DF – אמנון בר-גיורא

ועד האגודה
4Z1AB - עמוס ברק - יו״ר
4Z1VC- פרופ׳ יוסי פנחסי – סגן יו״ר
4X1JT – שרוליק הרמתי- סגן יו״ר
4Z5MI– ישראל וסרמן- גזבר
4X6HP–יולי קפלן - מזכיר הועד
4Z4KX – מרק שטרן- תחרויות וימי שדה
4Z1WS – שמאי אופפר - לוויינים
4Z5SL – דני קצמן – VHF וממסרים

מזכיר האגודה
4Z4BS – שלום ברק

ועדת חברים
4Z1PF – משה אינגר
4X4PA – רון אלכסנדרי
4Z5OK – עודד קישוני

ועדת ביקורת
4X1TI – אפי רונצווייג – יו״ר
4X1FG – אורי נדיר

מנהל כרטיסים נכנסים
4X6OM–קותי שטסל
שבט מנשה 46 הרצליה 46684

מנהל כרטיסים יוצאים
4Z5TT - יצחק רידר
דוד אלעזר 19/19 באר שבע 84509

יועץ משפטי
4X4-2675 – עו״ד דניאל הרשקו
04-8216899 האלון 30 תד. 7798 נשר 36811

רואה חשבון
4X1ND – אריה שרוני

שים לב !

דמי החבר לשנת 2013:
חובב ומאזין – 250 ש״ח
משפחה ומועדון – 300 ש״ח
חיילי חובה ונוער – 150 ש״ח

התשלום בהמחאה לת.ד. 17600
ת״א או בהוראת קבע

לחברי האגודה

עדכוני כתובת, תמונה או כל שינוי רלוונטי אחר יש לשלוח אל משרדי האגודה, או אל הגזבר ישראל וסרמן 4Z5MI או אל המזכיר שלום ברק 4Z4BS בהתאם לנושא.

מידע האגודה

פניות לאגודה

בכתב: ת.ד 17600 ת״א 61175

מזכיר האגודה

שלום ברק 4Z4BS
ת.ד. 43101, תל-אביב 61430
טל: 03-6481090 או 054-6467266
דוא״ל: 4z4bs@iarc.org
אינטרנט : אתר ראשי – http://www.iarc.org

קבלת קהל (מושעה בינתיים)

גזבר

4Z5MI ישראל וסרמן 052-2295697

Israelw2000@gmail.com

מה בגיליון:

הגל

בטאון אגודת חובבי הרדיו

רשיון 2072

עורך: מיכאל ברק 4X1KF
משתתפים קבועים:
ארל רובין 4Z4TJ, פרופ' יוסי פנחסי 4Z1VC
דני יערי 4X1FC, רן בית אש 4X1BE,
אבנר דרורי 4X1GE, אלי קובו 4X4LH,
צבי אביגל 4X1BY, יוסי שרון 4X1BQ

דפוס: דפוס יעד, תל אביב.

כתובת המערכת: ת.ד 17600 ת"א 61175
לידי מיכאל ברק 4X1KF
דואר אלקטרוני:
michael.barak@gmail.com
4X1KF@iarc.org
0508825464@1020.co.il
טל: 03-5493574, 050-8825464
פקס: 057-797-3026

דבר העורך,

אז מה היה לנו?
חזרתי מניתוח קטן, וכל אלה שקיוו שאגמור במרחבי הצייד המאושרים, כמו שמציינים שבטי האינדיאנים, תקוותיהם היו מוקדמות ומוגזמות.
אבל היה לי הרבה זמן פנוי למחשבות בבית החולים. ואחד התופעות המעניינות היא התייחסות חברי האגודה לבטאון שלהם. אני קורא עתוני חובבים מחו"ל, גרמניה, הולנד, ארה"ב אנגליה וכו' ובכולם יש מדור מכתבים על נושאים שונים. מקריאת המכתבים, ותשובת עורכי או קוראי העיתון אפשר ללמוד הרבה.
הזדמן לי גם לקרוא כמה בטאוני "הגל" משנים קודמות, ובהם מכתבי קוראים על נושאים שונים. בעיות טכניות, בעיות הקשורות לאגודה, מכתבי תודה וכו' וכו'.
ואני תוהה מדוע זה נעלם. האם כל חברי האגודה מסכימים עם כל מה שכתוב? אולי רוב חברי האגודה כלל אינם קוראים את העיתון שלהם? במדור שאלות בצבא, כשלא היו שאלות או תגובות, המרצה היה מצהיר: "או שהבנתם הכל או שלא הבנתם דבר!" יש לזה גם השלכות על מספר המתנדבים הכותבים לעיתון. ישנם כמה "צדיקים" השותפים לתוכן של העיתון, אבל מדי פעם נושרים כמה ולפעמים מצטרף מישהו. האם הפייסבוק או הטוויטר תפסו את מקומו של מדור המכתבים למערכת?
חברים! העיתון הזה שלכם, בשבילכם ועל ידיכם. איך שאתם (ואני) מתייחסים אליו ככה הוא נראה. אם יש תלונות על מיעוט הנושאים, בהשוואה לתקופה קודמת, זה בעיקר בגלל חברי האגודה, אבל גם בגלל הגודל, או יותר נכון הקוטן, של "הגל".

שלכם מיכאל 4X1KF

תמונת השער:
במעבדת הלוויינים והחלל של מרכז המדעים הרצליה, בניהולה של ד"ר אנה הלר, שנייה משמאל, בונים תלמידי תיכון שני לווינים זעירים המיועדים לשיגור ב 2014 וב- 2015. ראה כתבה בעמוד 9.

לחברים שלום

אנו בתחילת שנת פעילות נוספת ובמהלכו של מאמץ איסוף דמי החבר לשנת 2014. אנו מבקשים שוב מכל מי שאין לו הוראת קבע ושטרם שלח את דמי החבר - להעבירם בהמחאה בדואר רגיל (לא בדואר רשום) לתיבת הדואר של האגודה שמספרה 17600 תל אביב מיקוד 6117501.

כרטיסי החבר יודפסו החודש ויש לדווח למזכיר על כל טעות בכרטיס הקודם או פרט חסר. עדיין חסרות לנו תמונות של מספר חברים גדול ומספרי רישיון במשרד התקשורת .

סיימנו את השנה הקודמת שהייתה מבורכת באירועים ופעילות , בגידול מרשים במספר החברים (נכון לאמצע דצמבר - 472), גידול שנוצר לאור חזרת ותיקים ובהצטרפות חדשים. בימים אלו אנו בליבו של קמפיין פרסום אינטרנטי ואנו פועלים בהנחת עבודה שזוהי רק ההתחלה הן מבחינת המאמץ והן מבחינת התוצאות. אנו מקווים לחצות את קו ה 500 חברים עוד לפני האסיפה הכללית השנתית ולפחות 550 עד לסוף שנת 2014. אנו בפירוש מאמינים שיעדים אלו הם ריאליים.

מבחינה כספית היו לנו, כתוצאה מהגידול במספר החברים מחד ו"ניהול רזה" מאידך, " צרות טובות" וסיימנו בעודף מסוים שיעבור לשנת הפעילות הנוכחית. אנו נמצא לו מטרות טובות לקידום החובבות וטיוב השירות לחברים.

אנו מתקדמים מול צה"ל לקדם את ההסכמה להפעלה בגל הארבעה מטר (70 מגה הרץ) הסכמה שהיא תנאי מוקדם לקבלת אישור משרד התקשורת. אנו קוראים לחברים לנצל את הגל החדש-ישן שכבר בידינו של 60 מטר ובקרוב נבקש הארכת ההיתר הזמני ו"הרחבתו". כזכור יש לבקש היתר ספציפי מהמשרד .

אנו שבים ומבקשים בפעם המי יודע כמה מכל מי שלא שלח לנו את כתובת הדואר האלקטרוני שלו לעשות זאת בדחיפות. מעבר לחסכון בנושא הגל עיקר החשיבות היא באפשרות להעביר הודעות על אירועים קרובים באופן מהיר ואישי וכן לקבל תגובות מהירות לברורים.
בקרוב נחלק לחברים ששילמו, מדבקה אליפטית בגודל 15 ס"מ לערך, להדבקה פנימית על שמשת הרכב כמקובל היום בקרב חברי ארגונים שונים. המדבקה עם הספרות 73, סמל האגודה ודגל ישראל.

כמו כן אנו עובדים בימים אלו על השלמת קובץ אותות הקריאה לצורך הפקת מדבקה פנימית נוספת לרכב, עם אות הקריאה האישי.

תודתי האישית לכל חברי הועד והוועדות וכן המתנדבים הנאמנים שלנו שנתנו כתף למאמץ אישי ורציף לאורך כל השנה.

בברכת 73 ושנה אזרחית טובה 2014 !
עמוס ברק 4Z1AB
בשם וועד האגודה

הודעות ואיחולים

ברכות לחברנו סימון קליין 4X6XN להולדת הנכדה הראשונה, מיקה, כן ירבו, מזל טוב ושתזכו לגדלה בבריאות טובה וגם לחובבות רדיו, בברכה מאחל צביקה פליישר ואגודת חובבי הרדיו בישראל.

קניון מכירון

פרסמת, קנית, מכרת, נידבת, זרקת, התייאשת, התחרטת ? - אנא, כתוב לנו על מנת שנוכל לפנות מקום למישהו/משהו אחר. להבא אני מוריד את הפרסום לאחר שלושה עיתונים עוקבים, אלא אם מבקשים ממני להמשיך לפרסם לעוד שלושה עיתונים. מיכאל 4X1KF.

למכירה אנטנה Hexxagonal Beam, 5 גלים, מתוצרת DX Engineering, DXE-HEXX-5 Stap. האנטנה היא בצורת Kit חדשה לגמרי. לפנות אל דני 4X1DM טל: 04-987-0830.

למכירה 1) 6 חוליות עמוד אנטנה משולש כ-3 מטר אורך כל חוליה (דרוש ניקוי וצביעה). 2) מקמ"ש דגם YAESU 897 עם מתאם אנטנה אוטומטי. 3) קבלים וסלילים להספק גבוה מתאימים למגברים ליניאריים ומתאמי אנטנה. לפנות אל אהרון סלונים 4X1FQ 050-5606020

למכירה מקמ"ש KENWOOD TS-440 במצב מעולה. ניתן להחלפה במגבר VHF לפחות 150 ווט. לפנות לגדעון 4X1PF 050-6796000

למכירה מקמ"ש קנווד TS-940-S. לפנות אל סימן טוב חממי 4Z1PS 050-534-5633

<u>למכירה</u>: 1) אנטנת יאגי, 3 אל. ל 3 גלים עם בום 4,5 מטר דוראלומיניום של Fritzel 2) אנטנת יאגי, 3 אל. ל 3 גלים עם בום 4,5 מטר דוראלומיניום של Mosley. 3) אוסצילוסקופ SB 610 של Heathkit לשידור - במצב עבודה 4) מנורות שידור קטנות וגדולות (807, 6146, 813) שהיו בשידור, ב ½ מחיר מ EBay
טלפון: אלי קובו 4X4LH 02-5333051 דוא"ל: elikovo@gmail.com

למכירה **1)** מגבר UHF חדש RFC4-310, RF Concept, 430-450 MHz, Out 100 W, In 30W. **2)** מסנן DSP דגם DSP 5992X Time Wave. **3)** מסנן DSP, דגם DSP 599, Time Wave. **4)** Noise canceler, דגם JSP ANC-4. **5)** Multimode Audio Filter, דגם Datong FL 3. **6)** Bird Wattmeter, דגם 4330, כולל אלמנט. תחום 110-160 מה"צ, הספק 0.2/0.8 וואט. **7)** Bird Wattmeter, דגם 4304A, ללא אלמנט מקורי, כולל בורר תחומים 5/15/50/150/500 W. **8)** מפסקי Coax שונים, 1-2 KW, 2-6 מצבים. תוצרת BW, Dowkey, Daiwa, Alphe Delta. **9)** קבל וואקום 7-1000 pf, 5KV. **10)** מקמ"ש Yaesu FT1000D, 200W, עם תוספות ושיפורים, כמו Roofing Filter ועוד. לפנות אל עמי שמי סלולארי 4X4DK 050-836-5011

****

אתיקה ונוהל הפעלה לחובב הרדיו - המשך

John Devoldere, ON4UN ; Mark Demeuleneere, ON4WW
תורגם ע״י צביקה אביגל (ביגלמן) 4X1BY

חלק י״ט — פרק III - הפעלה מתקדמת - המשך

1.7 Split frequency Pileup בקשר CW

- בדרך כלל הכללים וההליכים שתוארו בפרק הקודם עבור קשר מפוצל (split) בדיבור וקשר סימפלקס ב-CW, ישימים גם לתקשורת מפוצלת (split) ב-CW.
- כיצד מציינת תחנת ה-DX שהיא עובדת ב-split? בסיום של כל קשר היא תשלח הודעות דוגמת: 'UP', 'DWN', 'UP 5', 'DWN 10', 'QSX 3515' או 'UP 10/20'. שידור פשוט של 'UP' או 'DWN' בדרך כלל מציינים שתחנת ה-DX תאזין 1 עד 2 קה״ץ מעל או מתחת לתדר שהיא משדרת.
- יהיה זה אידיאלי לשדר ולהאזין בו זמנית, בדומה לאפשרות לפריצה מהירה, full break-in (QSK). במצב זה אנחנו יכולים להאזין בין הקווים והנקודות של השידור שלנו. כלומר, אנחנו יכולים לשמוע את תחנת ה-DX באותו הרגע שהיא מתחילה לשדר. לא כל מכשירי הקשר כיום או המגברים הליניאריים מצויידים ביכולת לפעול במצב QSK. אתה כמובן יכול לעבור במצב של פריצה למחצה (פריצה איטית), מצב שבו מכשיר הקשר עובר ממצב שידור למצב קליטה ולהיפך, בין האותיות והמילים המשודרים. משך ההשהייה במעבר ממצב למצב ניתן לכיוונון, לפי העדפתך. יכולת פריצה מלאה הינה יתרון חשוב בהפעלה ב- split pileup. פריצה מלאה תמנע ממך לשדר בטעות בעוד תחנת ה-DX באוויר. אחרי הכל, אנחנו רוצים לשמוע מה משדרת תחנה זאת, לא?

2. TAIL ENDING

- מה זה Tail Ending ? חובב שנקרא tail ender הינו חובב_שמנסה להתחרות מהר יותר מהצל של עצמו. הוא מאזין לתחנה העובדת עם תחנת ה-DX, וחלקיק שנייה לפני שהיא מעבירה את השידור לתחנת ה-DX, הוא מכניס את הקריאה שלו, בדרך כלל תוך כדי דריכה על התחנה המשדרת. במילים אחרות הוא דורך על הזנב של תחנה זאת.
- נבהיר מיד, הפעלה שכזאת איננה חוקית מכיוון שאתה ״דורך״ בכוונה על תחנה אחרת ולכן מפריע לה.
- במקרים רבים חובבים אלה לא דורכים רק על הזנב, אלא פחות או יותר על רוב התשדורת.
- הפעלה כזאת הינה אגרסיבית ואיננה מנומסת. בשורה התחתונה, אל תפעיל כך.

הקורא האין סופי
כן, הם קיימים, ויש רבים כמותם. הם רק רוצים לעבוד עם התחנה הנדירה החדשה, **ויהי מה**. אין להם טיפת התחשבות בתחנות אחרות. הם קוראים כמו תחנת שידור מסחרית, ובקושי מאזינים לתחנות אחרות. בהרבה מקרים ניתן לשמוע את תחנת ה-DX חוזרת אליהם מספר פעמים לשווא. הם אינם שומעים את תחנת ה-DX מכיוון שאף פעם אינם מאזינים. כנראה שלקרוא לתחנת ה-DX הוא תחביבם, לא לעבוד איתה.
כל זה לא היה יכול להיות רע או עצוב, אם, בהתנהגות מבישה זאת, לא היו גורמים להפרעות QRM לתחנות אחרות. מה שהם עושים הינו בפירוש חסימה ביודעין של תחנות אחרות.
קוראים אין סופיים הינם **ההוכחה להתנהגות אגואיסטית בהתגלמותה**. יבושו החובבים הנוקטים בגישה כזאת.

3. DXPEDITIONS

- חובבים רבים מחפשים לעבוד עם תחנות DX בארצות או ישויות נדירות שבהם לא נמצאים חובבי רדיו.
- מה שנחשב כארץ, או יותר נכון כישות, נקבע ע״י ה-DXCC, האירגון שגם מפיץ תעודות לחובבים המצטיינים ביצירת קשרים עם ישויות רבות. ראה /www.arrl.org/awards/dxcc .
- חובבי DX מנסים ליצור קשר עם תחנה מכל אחת מישויות אלה (יש למעלה מ-340 כאלה), ורצוי גם על גלים שונים ובאופני פעולה שונים. זהו מעין ספורט.
- בכדי שניתן יהיה לעבוד מול ישויות נדירות ביותר, מתארגנות מדי פעם משלחות (expeditions) של חובבי רדיו לאותם מקומות נדירים. למשלחות אלה קוראים לכן DXpedition. משלחות כאלה מאורגנות ע״י

קבוצות חובבים והם כוללות כתריסר חברים ויותר. משלחות אלה מאפשרות לשאר החובבים בעולם להשיג את אותן ישויות נדירות ביום ובלילה, לפעמים תוך פעילות רצופה במשך מספר שבועות.

- משלחות גדולות מצליחות ליצור למעלה מ- 100,000 קשרים במהלך שבוע או שניים! רוב המשלחות מפעילות בו זמנית מספר תחנות על גלים שונים ובאופני פעולה שונים.
- אם ברצונך לקבל מידע על משלחות פעילות, או כאלה המתוכננות לפעול, בדוק באתר ng3k.com/misc/adxo.html .
- בעת פעולתה של משלחת כזאת, ניתן למצוא שתדרי HF שונים עמוסים מאוד. המשלחות מתחשבות תמיד בחובבים אחרים שאינם מעורבים בפעילות מולם, ואינן מתפרסות על פני חלקים רחבים מדי של פסי התדרים.
- ההתקשרות עם משלחות אלה הינה קצרה בדרך כלל, בדומה לנהוג בתחרויות: מוחלפים רק אותות הקריאה ודיווח קליטה קצר.
- כמעט כל התקשורת מול המשלחת מתבצעת על תדרים מפוצלים (split).
- איכות המפעילים חברי המשלחת ונסיונם, נמדד בדרך כלל עפ״י רוחב הפס הנדרש להם בכדי לעבוד split מול מבול התקשורות המתבצעות (pileup).
- כאשר משלחות חשובות פעילות, יש וחובבי רדיו שונים נוהגים לפעול על התדרים כדי לסייע במלאכת הקודש תוך שהם מתנהגים כאילו היו ״שוטרי התדר״. אל תתפתה לנהוג כך, יש לנו יותר מדי חובבים שכאלה (ראה להלן בסעיף 10).
- אחרים, בעיקר המתוסכלים שהם, נהנים להפריע במזיד לפעילות המשלחות. אם אתה עד לפעילות שכזאת, אל תגיב, התעלם מהם, הם יעלמו אם יראו שאין להם קהל להתגרות בו. לא פעם זוהי משימה קשה אך תגובתך רק תחמיר את הפרעות.
- אם הינך זקוק למידע על המשלחת אל תבקש זאת על התדר של המשלחת. בדוק באתר האינטרנט של המשלחת או בבוליטין המתאים. שם תמצא את כל הפרטים הדרושים: כתובת למשלוח QSL, תדרי הפעלה, שמות המפעילים ואם קיים, גם תחנות ניווט (pilot stations).
- תחנות ניווט הינן תחנות המופעלות כנקודות התקשרות עבור המשלחת. במקרה של מידע שאינו מופיע באתר המשלחת ניתן לשלוח מייל לתחנות אלה והן אמורות לסייע.
- לעולם אל תשאל על תדר המשלחת שאלות כמו 'QSL MGR?' או 'PSE SSB', 'QSY 20M' וכדומה. יתר על כן, אל תשדר אף פעם על התדר של המשלחת (בהנחה שאנו עוסקים בתקשורת split)!.

4. רשתות DX

- טרם עידן האינטרנט, מספר רשתות של מידע על פעילות DX פעלו על גלי HF שונים. שידורים יומיים סיפקו מידע על פעילויות DX מתוכננות. מזה שנים אחדות, רשתות אלה מוחלפות ע״י מערכות מידע שונות הפועלות בשיטת רדיו מנות (packet radio) או באינטרנט.
- בצד רשתות DX חשובות אלה, מתקיימת פעילות של רשתות DX מסוג אחר שמטרתן ״לסייע״ לתחנות חובבים לעבוד עם תחנות DX. לעבוד DX דרך רשת DX כזאת זה כמו לעבוד DX עם שלט ״זקוק לעזרה״.
- רשתות רבות כאלה קיימות כיום רק כדי לרומם את האגו של מנהל הרשת.
- מנהל הרשת קורא לתחנות המעונינות לעבוד עם תחנת DX הממתינה על התדר של הרשת. מנהל הרשת מבצע רישום של התחנות ולאחר מכן מפנה אותן אחת אחת לקשר עם תחנת ה-DX. אם הקשר לא מתבצע מיד, ישמח המנהל לסייע בתקשורת בין התחנות תוך פיזור הערות על טיב התחנה והחובב הלא מנוסים.
- חובבים רציניים ומנוסים יתרחקו מרשתות כאלה ככל האפשר.
- רשתות אלה אינם המקום שבו תלמד לצוד תחנות DX ולשפר את יכולות התחנה שלך ואת המיומנות שלך.

המשך יבוא

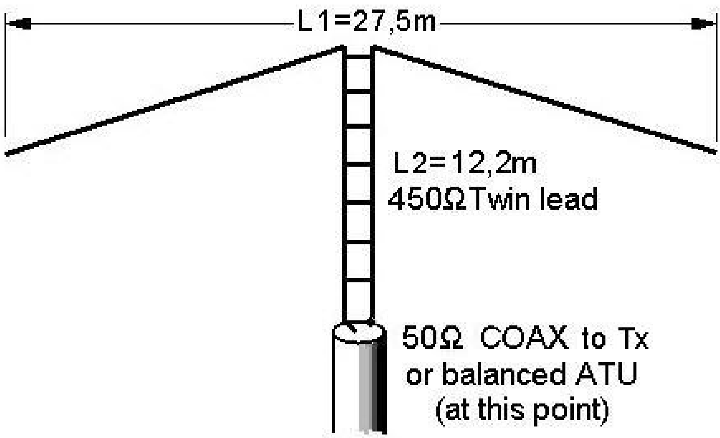
אנטנת חוטים לחמישה (+) גלים ZS6BKW

מאת אלי קובו 4X4LH

במאמריי אני מנסה בדרך כלל להדגיש ולקדם את השימוש באנטנה נפרדת לכל גל, מכוונת היטב ויעילה, ללא אנטנה טיונר שבולע כחצי דציבל במקרה הטוב. זאת גם לנוכח אנטנות שמתיימרות לעבוד על כמה גלים ולבסוף לא עושות את זה טוב על אף גל – כמו שנאמר "תפשת מרובה - לא תפשת"!

והנה לאחרונה עליתי על עבודתו של Brian Austin ZS6BKW, פרופסור (היום אמריטוס) בפקולטה להנדסת חשמל ביוהנסבורג. בינתיים הוא היגר לאנגליה וקיבל את אות הקריאה G0GSF. כמו רוב החובבים האנגליים, הוא ניסה את האנטנה G5RV. אנטנה זו תוכננה ע"י Louis Varney G5RV ב 1958 ללא תוכנות מחשב ואנטנה אנלייזרים. היא עבדה על כמה גלים בעזרת אנטנה טיונר. במשך כמה שנים, עבד פרופ' אוסטין על אותה אנטנה, כאשר לרשותו עמדו דיאגרמת "סמית" ובעיקר תוכנת המחשב EZNEC. בעזרתן הוא מצא שהתוצאות של אנטנת G5RV ניתנות לשיפור! עבודתו פורסמה ב 1985 בחוברת הדרום אפריקאית "RadioZS" וב 1993 בבטאון האנגלי של חובבי הרדיו RadCom. האנטנה הזאת התאימה מאד לחובבי הרדיו באנגליה מול שמירת האסטתיקה, היופי של הסביבה וקשיי הרגולציה של השלטונות - למרות התרומה הגדולה של חובבי הרדיו האנגלים בכלל ובמלחמת העולם השניה בפרט!

אז לאלה מאיתנו שאין בידם התנאים הדרושים ליישם את מערך האנטנות החלומי שלהם, נראה שכאן טמון הפיתרון של אנטנה יעילה אחת לרוב הגלים שלנו! ראה טבלה למטה! היופי עם אנטנה "פשוטה" הזאת הוא, שאפשר להסתדר רק עם תורן אחד! יתרון נוסף הנובע מכך - שנקודת ההזנה עם הזרם החזק ביותר, נמצאת בגובה המקסימלי! הקצוות לא זקוקים ליותר מגובה של בן אדם. כך מרוויחים גם את האפקט של ה Inverted Vee (קירוב האונות התחתונות לעליונות וביחד אל האופק).



אז איך כל העניין הזה עובד בכל זאת?

* על 20 מטר אורכה של האנטנה - שלושה חצאי אורך גל! בנקודת ההזנה הזרם חזק והעכבת ~ 50Ω. אורכו של קו ההזנה הפתוח - קרוב לחצי אורך גל והוא מעביר את מה שיש לו בצד אחד – לצד השני!

* על 40 מטר העכבת בנקודת ההזנה של האנטנה היא גבוהה מאד כי האורך הוא ¾λ. אורכו של קו ההזנה (אותו הקו הקודם) עכשיו הוא ¼λ. אורך כזה מתרגם עכבת גבוהה כזאת לצד השני - בהנמכה ל 50Ω.

* על שאר הגלים, נוצרות שוב קומבינציות "פלא" בין אורכו של החלק האופקי - לאורכו של קו ההזנה, שמאפשרת חיבור ישיר למשדר! גאוני!!.... ראה טבלה.

לא אמלא דף שלם עם שרטוטי "הקומבינציות" האפשריות, רק ארמוז שגם קו באורך גל של ¾λ עושה את אותה פעולת טרנספורמציה כמו ¼λ הנ"ל.

Band	40	20	17	12	10
Centre Freq. (MHz)	7.10	14.20	18.10	24.92	28.97
SWR min.	1.1:1	1.1:1	1.3:1	1.4:1	1.4:1
Bandwidth (kHz)	360	270	380	260	400

גיזרות השידור שהוקצו לחובבי הרדיו בעולם, הוקצו בחכמה רבה כמכפלות- הרמוניות 28-21-14-7-3,5 מתוך הבנה עמוקה לצרכי החובב. טכניקה כזאת מאפשרת לחובב ניצול אנטנה אחת - הארוכה ביותר - לכמה גלי הרמוניה ומאפשרת לו לעלות לשידור במאמצים פיזיים וכספיים מינימליים !

תנאי נוסף במבנה האנטנה בימינו אלה הוא, שפס העבודה שלה יהיה רחב ו"נוח" למקמ"שים "המודרניים" הבלתי גמישים, שלא אוהבים יג"ע גבוה יותר מ 2:1 בקצות פס השידור. זאת לעומת המשדרים הישנים שכללו באותה העטיפה מתאם (π, T או אחר), שמסוגל להפעיל את המשדר במלוא העוצמה גם עם אנטנות שלא נבדקו בעזרת "אנטנה אנלייזר" !...אני נהנה להפעיל מקמ"ש DRAKE TR4 הישן והטוב למרות שכל האנטנות שלי מטיפוס EDZ מגיעות לתחנה עם 50Ω. האנטנה טיונר המאוזן שבניתי והאנלייזר מעלים אבק...

Best in-band freq:	SWR	"R" at feedpoint	Notes
3.38 MHz (80m)	7:1	20	tunes easily with ATU
7.00 MHz (40 m)	1:1	40	perfect
10.1 MHz (30 m)	high	high	needs ATU
14.06 MHz (20 m)	1:1	40	wonderful
17.85MHz(17 m)	1:1	50	below 1.3:1 in 18MHz band
21.00 MHz (15m)	high	high	needs ATU
24.69 MHz (12 m)	2:1	100	OK, even without an *ATU*
28.62 MHz (10 m)	1.3:1	60	No sweat!
50.27 MHz (6 m)	1.3:1	60	A surprise: 6m, too!

בטבלה העליונה רואים איזה רוחב פס יפה משיגה אנטנה זאת על חמישה גלים. אפשר להתרוצץ על הגל מקצה לקצה והאנטנה מעבירה את הכל ביג"ע נמוך ! ! בטבלה כאן רואים שמתוך תשעה (!) גלים, על ששה מהם אפשר לעבוד ללא אנטנה טיונר ורק בשלושה זקוקים לו.

בבדיקות של האנטנה שנעשו לאחרונה באנגליה, התברר שהיא עובדת יפה גם על הגל של 6 מטר ומתקבלת העמסה טובה ללא אנטנה טיונר ! אפילו מתפתח שבח מסוים !

האנטנה עצמה בנוייה מחוט נחושת מצופה אמייל. אם ברשותך חוט גלוי רב גידי, רצוי להשתמש בו, כדי למנוע קיזוזי אורך - Velocity factor בגלל הציפוי של החוט. כבל הירידה בהחלט יכול להיות 450Ω עם חלונות. הוא גם ניתן לייצור ביתי כמו אצלי מ"לוסטרא קלמות" מחרסינה. עבור 21MHz כדאי להשתמש בכל זאת באנטנה טיונר, "שייאלץ" את המשדר לעבוד עם האנטנה הזאת גם על הגל הזה, למרות שהיא לא בנוייה לגל הזה.

רצוי מאד שהאנטנה טיונר יחובר (תמיד) קרוב ככל האפשר לאנטנה ובמקרה שלנו כאן, לקצה התחתון של קו ה 450Ω ולא בתחנה עצמה בקצה הקואקס הארוך שבא מלמעלה. זה קצת קשה כי זה דורש כוונים בשליטה מרחוק, אך אני בטוח שעדיין ישנם חברים שמסוגלים להתגבר על הבעיה.

אחרי טבלאות משכנעות כאלה ובנייה קלה כזאת של דייפול, תוציא את כובע הקש, קח בקבוק מים ורוץ לגג ! בהצלחה !

"BEST HAM RADIO OPERATORS HAVE GOOD ANTENNAS"

Anonymous

לווינים

שמאי אופפר 4Z1WS



דוכיפת 1

מבוא

בזמן כתיבת שורות אלה, נשלמת בנייתו של לוויין דוכיפת 1 של המרכז למדעים בהרצלייה ע״י התלמידים בעזרת מדריכים מהאקדמיה, התעשייה, וכן מאגודת חובבי הרדיו בישראל. מטרת מאמר זה היא לתאר את הלוויין – המבנה שלו ותיפקודו. במאמר הבא נדריך את חובבי הרדיו כיצד להשתמש בלוויין, בתקווה כמובן שהלוויין ישרוד את השיגור, האנטנות יפתחו בהצלחה, ומערכותיו השונות יתפקדו בתנאי החלל.

מטרת הלוויין דוכיפת 1

הלוויין ינוע במסלול נמוך (Low Earth Orbit) בגובה של כ 600-700 ק״מ ומטרותיו העיקריות:

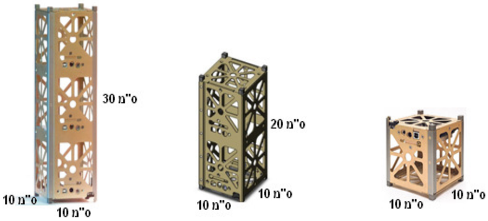
1. חיפוש והצלה עם יכולת לקשר בין מטיילים במצוקה לכוחות הצלה.
2. לוויין לימודי לתלמידים, שנבנה ע״י תלמידים ומשמש להעברת הודעות פשוטות בין בתי ספר דרך החלל.
3. לוויין חובבי רדיו (עם משיב – Transponder)

בשפת חובבי הרדיו כולל הלוויין את התכונות הבאות:

1. שידור משואה וטלמטריה באפנון דיגיטאלי BPSK, קצב 1200 סל״ש או במורס.
2. יכולת קליטה ושמירת הודעות מיקום בפרוטוקול APRS. APRS: Automatic Packet Reporting System, אשר הומצא ע״י חובב הרדיו בוב ברונינגה WB4APR.
3. יכולת אגירת הודעות טקסט המשודרות אליו מהקרקע. החובב משדר את ההודעה אל הלוויין יחד עם הגדרת השהייה בדקות. הלוויין ישדר את תוכן ההודעה חזרה לקרקע בחלוף זמן ההשהיה המבוקש. חישוב ההשהיה ״מכריח״ את התלמיד להבין את מסלול הלוויין ולחשב את הזמן הדרוש עד לשידור ההודעה מעל היעד המבוקש. (פרוטוקול פשוט, לא מתקרב לרמת התחכום של PACSAT... hi)
4. משיב אנלוגי FM>DSB המופעל לפרקי זמן קצובים מהקרקע

מבנה הלוויין

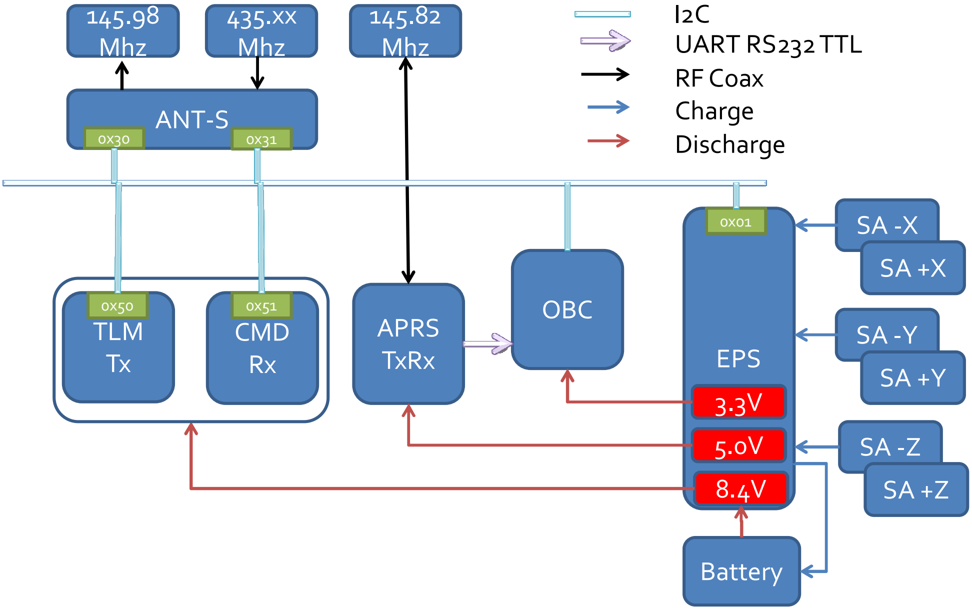
הלוויין הינו מסוג ״קיובסט״ הקיים בכמה צורות. הצורה הבסיסית הנקראת 1U שמידותיה הן 10X10X10 ס״מ, עבור פיקו לוויין במשקל של עד כ-1 ק״ג. צורות נוספות הן 2U וכן 3U בגודל 30X10X10 ס״מ עבור ננו-לוויין במשקל של עד כ 3 ק״ג. כל כרטיסי האלקטרוניקה הינם בפורמט PC104 והתקשורת העיקרית ביניהם היא באמצעות I^2C.
(ההגיה הנכונה: ״I Square C Bus״).



תמונה 1 דוגמאות למבני קיובסט

דיאגרמת מלבנים של הלוויין

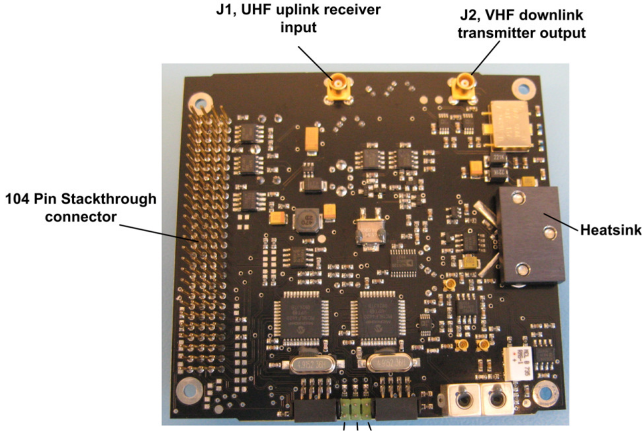
הסברים ופירוש לקיצורים בדיאגרמה מופיעים בהמשך המאמר

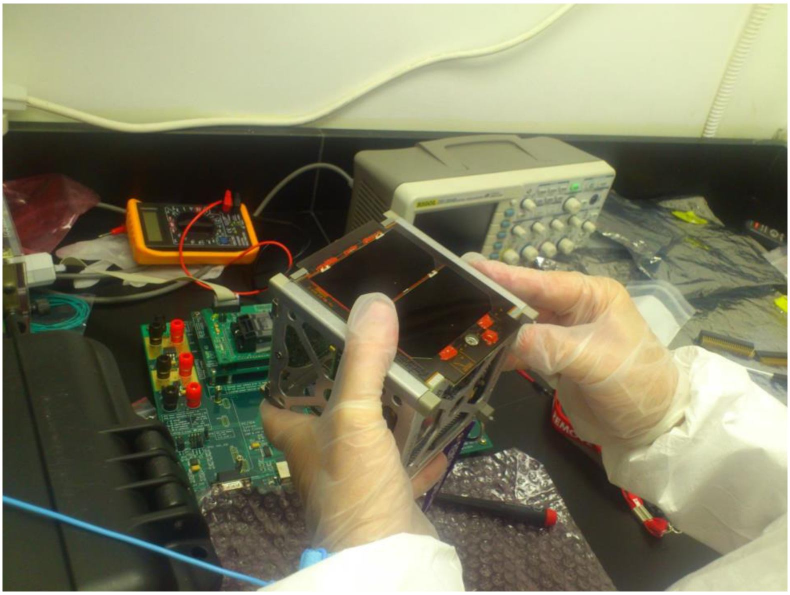


תמונה 2 דיאגרמת מלבנים של הלוויין

יחידות הלוויין העיקריות הינן מוצרי מדף (COTS) כדלקמן:

- EPS (Electrical Power Subsystem) יחידת אספקת האנרגיה של הלוויין כולל פנלים סולאריים ומצברים.
- OBC (On Board Computer) מחשב הלוויין.
- מקמ"ש VHF/UHF לפיקוד וטלמטריה (TLM+CMD). הספק שידור שיא: +23dBm (200mW).
- מקמ"ש APRS – הוחלט לבטלו. במקומו - מקמ"ש TLM_CMD הותאם לקליטת Compressed APRS.
- ANT-S מערכת אנטנות Monopole נפרשות מתוצרת חברת ISIS.





תמונה 4 הרכבת לוויין דוכיפת 1 בחדר הנקי במרכז למדעים הרצליה

שיתוף הפעולה עם חובבי הרדיו

הלוויין דוכיפת 1 נולד כלוויין תלמידים, וכמו במקרים רבים בעולם, גם אצלינו קיים שיתוף פעולה הדוק בין בוני הלוויינים הזעירים וחובבי הרדיו, והחיבור בין עולם האסטרונומיה לעולם חובבות הרדיו מביא יתרונות לכולם.

חשוב לציין שניתן היום לקבל די בקלות רשיון "ניסיוני" (experimental) לשימוש בתדרי רדיו כלשהם בלוויינים זעירים למטרות מחקר ולאו דווקא בתדרי חובבים, כך שתדרי חובבי הרדיו כבר לא מהווים אופציה יחידה להשגת תדרים עבור הלוויינים הזעירים. יתרון נוסף לרישיון ה-experimental הוא שמותר להצפין את שידור הלוויין! דבר האסור בשידורי חובבי רדיו. מצד שני מאבדים את האפשרות להיעזר בחובבי הרדיו במעקב אחר הלוויין וקליטת שידוריו...

יוצא ששיתוף הפעולה בין בוני הלוויינים הזעירים וחובבי הרדיו עשוי לתרום לתחביב שלנו לא פחות מאשר ללוויינים, והחשיפה של התחביב לנוער ולקהל הרחב דרך תרומתנו לתחום החלל הינה רצויה.

במהלך איפיון ובנית הלוויין, עסקו תלמידי המרכז למדעים במגוון נושאים הקשורים ללוויין, הכוללים בין היתר את ניהול אנרגיית הלוויין, תוכן תרמי, מסלולי לוויינים, חקר קרינת גלי רדיו של מערכי אנטנות לננו לוויין, APRS, בניית תחנת קרקע, וכתיבת תוכנה ודרייברים. העבודה כללה מחקר והגשת עבודות, וכן בחינות לבגרות במסלול טכנולוגיה. חלק מתלמידי המרכז למדעים משתתף בכל שנה בקורסים של אגודת חובבי הרדיו שנערכים במקום, לומד להפעיל תחנה ועושה קשרים על ה- HF בעזרת מתנדבים חברי אגודת חובבי הרדיו בישראל וציוד שהאגודה השאילה למרכז למדעים.

במאמר השני בגיליון הבא של הגל יובא הסבר מפורט על אופני ההפעלה מול הלוויין

73 ובהצלחה! שמאי 4Z1WS

עקרונות בניית מגברי RF טרנזיסטוריים

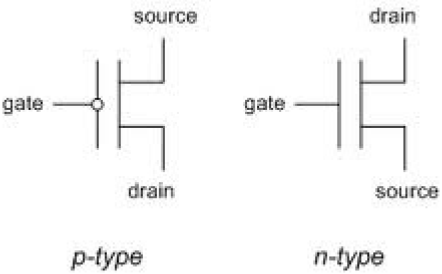
חלק ראשון מאת 4X4IM ו 4Z1GY

הטרנזיסטורים והמעגלים למגברים קיימים ברובם הגדול כבר עשרות שנים. העקרונות עתיקים אף יותר. רובם בני יותר מ 50 שנה. אין כיום פריצת דרך משמעותית שיכולה לשים את כל התכנונים הישנים בפח האשפה. רכיבים חדשים וזולים להספק של מעל 10 וואט מסוג MOSFET צורכים גם מתח הזנה של 50 וולט ויותר במקום 13.8 וולט והמעגלים שלהם יחסית מעטים ולא לגמרי נפוצים ועדיין אינם יכולים להוציא לפנסיה את הטרנזיסטורים הוותיקים, לפחות בתחום הבניה של חובבים.

החידוש היחיד הוא שכיום יש המון זיופים סיניים שנראים אותו דבר ארוזים ומסומנים כמו האמיתיים אבל נשרפים ומתפוצצים ואם בכל זאת הם עובדים התוצאה שמתקבלת מאכזבת. רק לאחרונה רכשנו ב E-BAY עשרה טרנזיסטורים ביפולרים ידועים ובמקומם קיבלנו טרנזיסטורי CMOS נחותים. חשוב לציין כאן שבמעגלים רבים אם נחליף טרנזיסטור ביפולרי ב CMOS המעגל יעבוד ויתן הגבר כלשהו, לעיתים דומה לתוצאה המתוכננת. אבל ככל שנעלה בתדר מעל 14 מה"צ ההבדל בין המקור האיכותי שעולה 60$ לתחליף הזול שעולה חצי דולר יתבטא בהגבר נמוך וביצועים מופחתים. E-BAY במיוחד חשוף לזיופים. הפרוצדורה להתווכח עם השולח על המשלוח המזויף, להחזיר כמויות קטנות של טרנזיסטורים לשולח והעלויות למשלוח מישראל חזרה והמכס שכבר שולם ובעיקר הזמן שלוקח לכל התהליך שוחקים ומתסכלים גם את חובב הרדיו הנלהב ביותר. חשוב לציין כאן שגם המוכר האמין ביותר שקנינו ממנו בהצלחה רכיבים רבים חשוף לזיופים. העצה היא לבדוק היטב כל טרנזיסטור יקר ולא יקר מייד כשמגיע. לתת חוות דעת למוכר רק לאחר הבדיקה.

טרנזיסטורים ביפולריים CMOS ו MOSFET:

מדובר בשלוש טכנולוגיות עיקריות של רכיבי הספק להגברת אות רדיו. במקרים רבים ניתן לבנות מגברים מתאימים שיתנו ביצועים דומים בשתי הטכנולוגיות הראשונות לפחות. מהם ההבדלים העיקריים בין הטכנולוגיות?

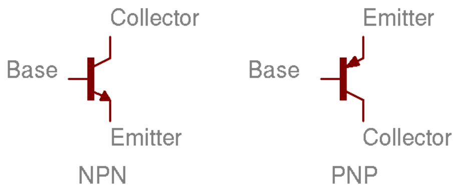


טרנזיסטור CMOS מאופיין בהתנגדות גדולה של הGATE. מה שאומר שהטרנזיסטור פגיע ורגיש מאד לחשמל סטטי וחייבים להאריק את היד, המלחם, לוח המעגל, שולחן המעבדה וכל דבר שבא במגע עם הטרנזיסטור. במקרים קיצוניים הטרנזיסטור יכול להתפוצץ כמו גרגר פופקורן. להיזהר לא לקרב חלקי גוף חשופים למעגל בזמן פיתוח המעגל וכשמחברים אותו למתח הזנה. חסרון שני הוא שהקיבול ב GATE מגביל מאד את התדר המכסימלי שטרנזיסטור יכול לעבוד בו. רוב טרנזיסטורי CMOS לא יתאימו לתדר VHF. מצד שני מדובר ברכיבים זולים מאד ברובם בעלי עמידות גבוהה לחום. בטרנזיסטור משוב שלילי לחום משום שביצועיהם יורדים כשהם מתחממים וזה מונע חימום יתר. יתרון נוסף הוא שהטרנזיסטורים עובדים היטב בVSS גבוה מ13.8 וולט. הם יתנו ביצועים משופרים ב28 וולט. זה אומר שצריכת הזרם של המגבר נמוכה יותר ואפשר להשתמש במוליכים פחות עבים למתח ההזנה.

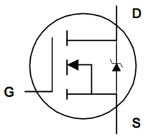
טרנזיסטור ביפולרי מאופיין בזרם דרך הבסיס, בתגובה טובה גם לתדר גבוה ובדרך כלל בהספק גבוה. חסרונותיו, לבד מהמחיר הגבוה שקורץ לזייפנים הם בעיקר תופעת ה RUNAWAY THERMAL

כאשר הטרנזיסטור מתחמם התנגדות בין הבסיס לפולט יורדת מה שגורם להגברת זרם הBIAS דרך הבסיס ולשריפת הטרנזיסטור. התהליך כולו מתרחש תוך חלקיק שנייה ללא סימנים מוקדמים. יכול להיות מעגל שפיתחנו ועובד במשך ימים ארוכים ואז ברגע אחד ללא הודעה מוקדמת

הטרנזיסטורים נשרפים. קשה לתאר את הזוועה כשמגלים שטרנזיסטורים בשווי $160 נשרפו תוך חלקיק השנייה בגלל איזו הרמוניה של תדר שנכנסה מסיבה כלשהי... יש מעגלים שונים שמנסים להגביל את זרם ה BIAS שבנויים סביב רכיבים כגון LM317 אך רובם שורפים טרנזיסטורים ומאכזבים. בתכנונים קיימים נמצא מעגלים כאלה שעובדים אבל הם מתאימים לתכנון הספציפי בלבד. כל שינוי במעגל אומר שבמקום שה LM317 הזול יישרף, יישרפו הטרנזיסטורים הביפולריים היקרים עליהם הוא אמור להגן. חסרון נוסף של הטרנזיסטור הוא שטרנזיסטור ביפולרי צורך יותר הספק וזקוק לפיזור חום גדול יותר בהשוואה ל CMOS.

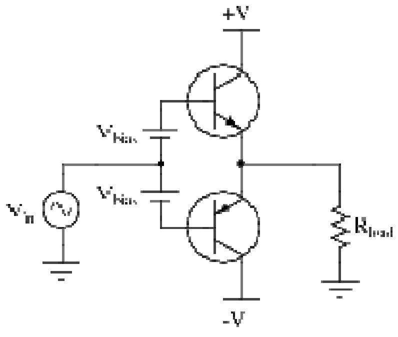


טרנזיסטורי MOSFET מצטיינים בתגובת תדר רציפה בתחום תדר רחב והם דורשים מעגל תיאום מתח ל GATE. הם זולים מאד ומתאימים גם לתחומי תדר גבוהים. בגלל המבנה המיוחד הטרנזיסטור מחייב רכיב DCTODC מ 13.8 וולט מתח ההזנה למתח VSS גבוה של 28 או 50 וולט. הטרנזיסטור יעבוד גם בVSS נמוך אם כי הזרם IDS שעובר דרכו יהיה נמוך בהתאמה. הטרנזיסטור עובד למעשה כמפסק שממתג בטרנזיסטורים מסוימים גם זרם של 100 אמפר. תחום דינאמי של ההגבר יחסית צר(VGS) וההגבר גבוה מה שמחייב שליטה מדויקת על זרם ה GATE. זו התקווה האחרונה של בוני מעגלי RF ומכשירי קשר חדישים מכילים רכיבים כאלה. בעתיד יצאו טרנזיסטורים כאלה מחמרים מתקדמים עם תכונות משופרות וטכנולוגיה משופרת והתקווה שנוכל בעתיד במחיר עשרים דולרים לבנות מגבר של קילוואט...



:CLASS AB

זהו חלק נפוץ כמעט בכל מעגלי המגברים שקיימים. שמות שונים ניתנו לתכנון זה של שני טרנזיסטורים במקביל כשכל אחד מהם פועל רק בקצת יותר ממחצית גל הסינוס. בדרך כלל נמצא את החלק הזה בדרגה הסופית של המגבר. כדי לבנות דרגה סופית כזו נשתמש בזוג טרנזיסטורים מתואם אימפדנס כניסה. בצורה זו נבטיח שמוצא המגבר יהיה אות נקי עם מינימום הרמוניות. למעגל זה יתרונות רבים של הספק יציאה גבוה משל טרנזיסטור בודד, של אימפדנס יציאה נמוך יותר, של נצילות גבוהה יחסית ועוד. אבל הסיבה העיקרית לשימוש בו למגברי RF היא שהוא מונע חצי מההרמוניות ביציאה (ההרמוניות הזוגיות). נצטרך פילטר רק להרמוניות האי זוגיות. חשוב לציין כאן את ההספק הגבוה הנצרך בטרנזיסטורים. לדוגמה, מגבר RF שמספק במוצא 100 וואט יצטרך לפזר חום בהספק של לעיתים 60 וואט או יותר בטרנזיסטורים. אם נכניס בכניסה סינוס נקי ונסתכל על אות של כל טרנזיסטור בנפרד נראה הרמוניות ואות מוזר. אבל חיבור שני האותות יחד נותן ביציאה אות סינוס נקי.



שנת 2014 נפתחה בזיקוקים בשמים

מעובד מפרסומי סוכנות החלל האמריקאית

ע"י אבנר דרורי 4X1GE

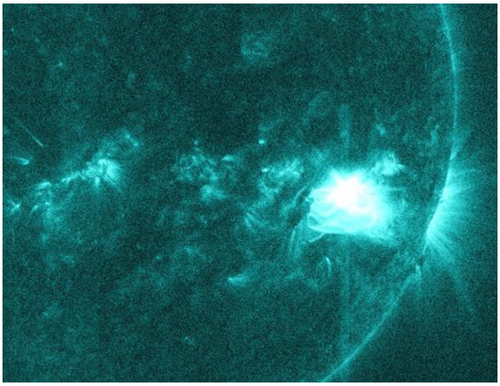
השנה החדשה נפתחה בזיקוקים מרהיבים שהאירו את השמיים. חלקם היו מעשי אדם (Fireworks) וחלקם מעשי שמים (Solar Flares)

למרות שזיקוקי הדי-נור מרהיבים אתייחס הפעם דווקא לזיקוקים מעשה שמים הגורמים ל-"זוהר הצפון" שהשנה היה מרהיב יותר משנים קודמות והסיבה לכך היא התפרצות "כתם שמש"

כול התפרצות שולחת אנרגיות, בתדרים שונים ובמהירות התפשטות שונה. אלה שבתדרים הגבוהים ביותר מגיעים ארצה במהירות האור והחלק האחר, תדרים נמוכים וחלקיקים שונים מגיעים לאחר יום.

דווקא האיטיים זורמים בהתאם לשדה המגנטי של כדור הארץ ומתרכזים בקטבים שם הם גורמים לזוהר הידוע.

בראשון לינואר התפוצץ "כתם שמש" שמספרו AR1936. הפיצוץ היה ברמה של M9 (M9-class) והוא נראה כמו בתמונה הבאה:



כאמור לעיל, האנרגיה זרמה לקטבים והזוהר הופיע למחרת בצורה המתוארת בימין ולמחרת, השני לינואר, היא כבר הופיע בצורה שמשמאל:





אכן תוצאה מרהיבה של פיצוץ חזק אבל כאן נשאלת השאלה: מה זה פיצוץ חזק? האם אפשר להגדיר ערך מספרי של התפרצות? התשובה היא כן וההסבר בהמשך.

זיקוק סולארי הוא פיצוץ, על פני השמש, המתרחש כאשר האנרגיה האצורה בשדה מגנטי מפותל (בדרך כלל מעל כתם שמש) משתחררת באופן פתאומי.

הזיקוק מייצר התפרצות של קרינה, על פני הספקטרום האלקטרומגנטי, מתחום גלי הרדיו גמור בקרני X וקרני גמא. מדענים מסווגים, את עוצמת הקרינה, בהתאם לבהירות קרני ה-X באורכי גל של 1 עד 8 אנגסטרם.

ישנן 3 קטגוריות והן:

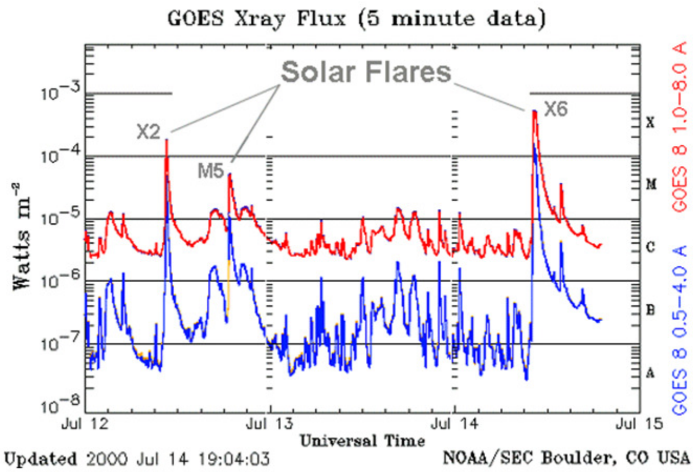
X-class flares – זיקוקים בעוצמה חזקה המהווים אירועים הגורמים לסערה מגנטית ולהאפלת רדיו ממושכת על פני כדור הארץ.

M-class flares – זיקוקים בעוצמה בינונית העלולים לגרום להאפלת רדיו לתקופות קצרות ומשפיעות בעיקר על קוטבי כדור הארץ. לעיתים קרובות מתרחשות סערות מגנטיות בעקבות התפרצות בדרגה M בדומה לדרגה X.

C-class flares – זיקוקים בעצמה נמוכה עם מספר תופעות הניתנות להבחנה על פני כדור הארץ.

B-class flares – עצמה נמוכה מאוד שלא גורמת לבעיות ראויות לציון.

בתרשים הבא ניתן לראות סדרה של זיקוקים שהתגלו ונמדדו, בעזרת לוויני NOAA, בשנת 2000:



כול קטגוריה, לזיקוקי X, מחולקת ל-9 דרגות משנה המסומנות ב-C1 עד C9, M1 עד M9 ו-X1 עד X9. בתרשים רואים, משמאל לימין, שלושה זיקוקים בעוצמות של X2, M5 ו-X9. זיקוק ה-X9 עורר סערה מגנטית, סביב כדור הארץ, שכונתה בשם "יום הבסטיליה" (ראה Bastille Day event באתר הבא:

http://science1.nasa.gov/science-news/science-at-nasa/2000/ast14jul_2m/

עד עכשיו דיברנו על גדול, בינוני וקטן. עכשיו הגיע הזמן לדבר בערכים מספריים:

Class	שיא (וואט/למטר רבוע) בתחום בין 1 ל-8 אנגסטרם
B	$I < 10^{-6}$
C	$10^{-6} <= I < 10^{-5}$
M	$10^{-5} <= I < 10^{-4}$
X	$I >= 10^{-4}$

מקור: http://spaceweather.com/ מהתאריכים 1-2 לינואר 2014.

המאמר נערך בהתאם למקורות המידע שהיו זמינים לכותבו. הכותב ישמח לקבל מידע שיאפשר להשלים או לתקן את הנכתב במאמר."

* * * * *

חובבות הרדיו בארץ
ממנדט למדינה
פרק שני מתוך שלושה
לוקט ונערך ע״י אבנר דרורי 4X1GE

(המשך מפרק קודם)

לא ידוע לי שהאגודה עזרה לקבלת רישיונות הפעלה אבל כנראה שראובן לא היה היחיד שהפעיל ציוד קשר בין אם ברישיון ובין אם כפיראט. ראה תמונת QSL של שלמה ספקטור ZC6HS מתאריך 4 למאי **1939** (מקורות 12 ו-13).



ידוע שהשלטונות לא נתנו רישיונות לתושבים המקומיים אבל קשה להאמין ש-QSL, עם פירוט הכתובת בעברית ושמו האמיתי של המפעיל, נעלם מעיני השלטונות. לשלמה הייתה סוכנות של מכשירי קשר ויתכן שקשריו המסחריים, עם הלקוחות הבריטיים, עזרו לו.

האגודה הפסיקה את פעילותה עם פרוץ מלחמת העולם השנייה והסיבות העיקריות הן: נאסר השימוש בשידורי רדיו למטרות אזרחיות, חובבים אנשי הצבא הוצבו לשירות מבצעי וחברי האגודה, שלא היו בשירות צבאי, התגייסו לצבא הבריטי.

<u>התקופה מסיום מלחמת העולם השנייה עד החלטת האו״ם על תוכנית החלוקה (נובמבר 1947)</u>

ראובן אביגור שירת בצבא הבריטי 5 שנים אבל ״שיגעון הרדיו״ עדיין קינן בקרבו. כאשר חזר ארצה ניסה ליצור קשר עם חובבי רדיו אחרים ולשקם את אגודת חובבי הרדיו המנדטורית.

באותה תקופה הופיע בקהיר שבועון שעסק בהאזנה לרדיו ולשידורים אחרים. ראובן פרסם בו מודעה (באנגלית) בה הודיע כי הוא רוצה להחיות את האגודה המנדטורית (שנוסדה, כנזכר לעיל, בשנת 1936) ומחפש חברים לאגודה. מודעה דומה, בעברית, פורסמה בשבועון ״הגלגל״ (הערת הכותב: חוברת ״הגלגל״ לא הייתה קשורה למכוניות אלא לדף השער שלה שעליו היה מצויר **גלגל** המזלות).

הראשון שהתקשר איתו היה יחזקאל (ג׳ק) דוויס, שהתחיל לפעול באות הקריאה ZC6AB ואילו אנחנו הכרנו אותו, מאוחר יותר, באות הקריאה הישראלי 4X4CZ (ראה מקור 10).

תקופה זו מאופיינת במאבק קשה בין הישוב היהודי בארץ ובין השלטון הבריטי. החזקת נשק או ציוד קשר היו בגדר עבירה כבדה במיוחד כחלק מהמאבק הבריטי נגד המחתרות השונות ששדרו למי שהיה מסוגל לקלוט אותן.

כול מי שנמצא אצלו נשק או ציוד קשר נחשד כחבר באחת המחתרות ואכן חלק מהחובבים בילה במעצר לצורכי חקירה (ראה מקור 7).

למשטרה המנדטורית היו מכוניות איכון שחיפשו תחנות שידור ומציאת ציוד קשר הייתה יכולה להיחשב כחברות באחת המחתרות ולהיענש בהתאם. רמז – יענקלה יצחקי 4X1AH.

אז איך בכול זאת פעלו חובבי הרדיו? הזכרתי כבר מקודם שתחביב הרדיו חוצה גבולות, עמים ודתות. חלק מחברנו עבדו ביחד, במתקני שידור מנדטוריים, עם חובבים אנגליים ששירתו בארץ ונוצרו יחסי חברות ומכאן הדרך קצרה להפעלה ״פירטית״ של תחנות השידור במקום עבודתם.

סימה מונסטירסקי (מנזרי) המוכר לנו כ-4X1BX, עבד בשדה התעופה שבעקרון (היום תל-נוף), התיידד עם חובב רדיו אנגלי ש-״במקרה״ היה גם מנהל משרד ה-QSL בארץ. סימה אימץ את אות הקריאה ZC6SM, (ראה מקור 10) ופעל כחובב רדיו לכול דבר ועניין (מקור שלמה מנוחין). לא אתפלא אם סימה גם ״התנדב״ לעזור במיון הכרטיסים כדי לשלוף ולנהל את ה-QSL של חברינו החובבים.

חלק מהחובבים, שפעלו באותה תקופה, ניתנים לזיהוי מכרטיסי ה-QSL שלהם המתגלגלים באתרים שונים באינטרנט. מכרטיסים אלה הצלחתי לגלות את השמות הבאים:

ראובן אביגור	4X1CJ	שפעל באות הקריאה ZC6AA.
יחזקאל דוויס	4X1CZ	שפעל באות הקריאה ZC6AB.
משה פליישר	4X1CR	שפעל באות הקריאה ZC6AE.
שלמה ספקטור	4X4BS	שפעל באות הקריאה ZC6HS.
סיומה מונסטירסקי	4X1BX	שפעל באות הקריאה ZC6SM.

אני מניח שהיו גם אחרים ואני עדיין מנסה לאתר אותם.

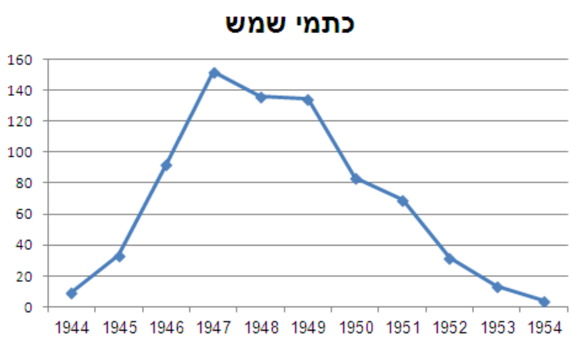
<u>התקופה מהחלטת האו"ם על תוכנית החלוקה (נובמבר 1947) ועד סיום המנדט (מאי 1948).</u>

ב-29 לנובמבר, 1947, הוחלט באו"ם על חלוקת הארץ לשתי מדינות: המדינה היהודית והמדינה הערבית. למחרת בבוקר ראינו כבר, בעיתון, את המודעה השחורה על רצח יהודים ע"י הערבים. מיום ליום המודעות גדלו עד שהפסיקו לפרסם אותן.

האנגלים אמנם היו מסובכים במלחמה שהשתוללה בארץ אבל הם כבר ידעו שהם עוזבים את הארץ.

המרדף, אחרי מפעילי מכשירי קשר נפסק והייתה הרגשה ש"השומר הסתלק" ואפשר להתחיל לחגוג. זה היה "אות הפתיחה" לפעולה חופשית של חובבי הרדיו בארץ.

מה שעזר לחגיגה היה מחזור 18 של כתמי השמש. מהתרשים הבא ניתן לראות כי שיא המחזור היה בין השנים 1947 ו-1949 ואין פלא שעם 6L6 סופית ואנטנת דיפול אפשר היה לעשות הרבה DXים. (מקורות שונים באינטרנט).



יש לזכור כי, באותה תקופה, הקשר הטלפוני לא היה זמין לכולם והתקשורת, בין המקומות השונים, הייתה גם באמצעות העיתונים ובמיוחד מכתבי הקוראים שפורסמו באותם עיתונים. אפשר להגיד שהירחונים האלה, במיוחד "טכניקה ומדע לנוער" (ראה מקורות 1 עד 6), יצרו את הקשר בין חובבי הרדיו מכול הארץ.

אם עוקבים אחרי מה שנכתב בירחונים הפופולאריים שכבר הזכרתי, "הטכנאי הצעיר" ו-"טכניקה ומדע לנוער", רואים ששני תקופונים אלה עוברים שינוי הדרגתי במהות התכנים שפורסמו באותן החוברות.

עד נובמבר 1947 (החלטת האו"ם על מדינה יהודית) פורסמו מאמרי בניה של רדיו גביש או מקלטים בני שפופרת אחת או שתיים בלבד. בתחילת 1948, כשהבריטים התחילו לפנות אזורים בארץ, התחילו להופיע מאמרי בניה גם של משדרי CW ובהמשך גם למשדרי AM.

החוברת הראשונה, של "טכניקה ומדע לנוער", פורסמה בחודש אוגוסט 1947 ובתוכה מדור (ראה מקור 1) המתאר את פעילות חובבי הרדיו בארץ ומזמין את הקוראים להצטרף לאגודת PRAS שהיא האגודה המנדטורית שהוקמה ע"י ראובן אביגור. הכתובת, המופיעה בו, היא רח' מונטיפיורי 18, קומה ב' תל-אביב, כתובתו של יחזקאל דוויס.

מדור זה נכתב, כנראה, ע"י אחד מכתבי העיתון ולכן ניזון ממידע שסופק ע"י האגודה. שם ספק המידע (כנראה יחזקאל דוויס) ושם הכתב לא נזכרים.

בחוברת, של חורש ספטמבר 1947, הופיע המדור ובו המשך תאור הפעילויות של חובבי הרדיו בארץ ובעולם (ראה מקור 2). גם כאן הופיעה הזמנה להצטרף לאגודה תוך הבהרת הכתובת "קומה ב' משמאל". אני מקווה שבין קוראי המאמר ישנם כאלה שבקרו בכתובת זו.

בחודש אוקטובר, של אותה שנה, פורסם המדור הרגיל ובו תאור קליטה של תחנות חובבים שונות מחו"ל (ראה מקור 3)

בחודש נובמבר (מקור 4) המדור פורסם פעם נוספת והפעם עם הודעה כי "אגודת חובבי הרדיו" החליטה על שינוי שמה ל-"הקלוב הארצישראלי לרדיו" מאחר שהאגודה החליטה לאגד בתוכה גם טכנאי רדיו מקצועיים העוסקים בחובבות הרדיו, דהיינו "בשידור וקליטה בתחנות חובבים". המעניין שתיבת הדואר, הניתנת באותו מדור, היא 4150 תל-אביב (ראה מקור 4). מאוחר יותר תיבת הדואר חזרה להיות 4099.

לא אתפלא אם שינויי שם האגודה, כתובתה ותיבת הדואר הן תוצאה של "מלחמות יהודים הנהוגות במחוזותינו" והמבין יבין.

מחודש נובמבר 1947 עד פברואר 1948 לא פורסם המדור ויש להניח שעורכו היה עסוק במאורעות אחרים שהסעירו את הארץ באותה תקופה.

המדור חזר להתפרסם במרץ 1948. החידוש שבו הוא הפירוט של תחנות חובבים שונות שהתחילו להיות פעילות באותה תקופה. שמות התחנות ומפעיליהן מתוארים בטבלה הבאה:

ZC6	4X4	שם	מקום
AA	CJ	ראובן אביגור (סוקולובסקי)	תל-אביב
AB	CZ	יחזקאל דוויס (ג'ק)	תל-אביב
AC	---	ישראל אפשטיין (*)	תל-אביב
AD	AN	עמי ארבר (*)	תל-אביב
AE	CR	משה פליישר (*)	תל-אביב
AF		לא ידוע	
AN		לא ידוע	
AI	MG	משה מור (מורביץ')	ירושלים
HS	BS	שלמה ספקטור (1939)	חיפה
KR	DC	יהודה קריסטל	ירושלים
SM	BX	שלמה מינזרי (סיומה מונוסטירסקי)	תל-אביב

(*) – חובבים אלה למדו מורס אצל ראובן אביגור שגם חילק להם אותות קריאה (מקור משה פליישר).

בנוסף לחובבים האמיתיים, הופיעו גם תחנות שידור בידוריות-פיראטיות תחת שמות כגון "קול הירח", "קול המאדים", "ספייק ג'ונס" ואחרים (ראה מקור 5).

"קול הירח" הופעל ע"י אליהו צינקין (היום אלי קדים), אפרים ביגון (4X4AF) ומשה פליישר (4X4CR/AA2A) שהפעיל את התחנה גם תחת אות הקריאה ZC6AE . התחנה הורכבה מ-"קומנד סט" בתחום ה-40 מטר. המשדר "הוחרם", אחר כך, לשימושו של ארגון ה-"לח"י" (מקור משה פליישר).

הפעלת משדרים, בצורה פיראטית שלא למטרת קשרים עם חובבי רדיו, הפריעה לראובן אביגור שכתב מכתב חריף שפורסם במדור החובבים של חוברת אפריל 1948 (ראה מקור 6).

בהמשך לא הופיע המדור, של חובבי הרדיו, אבל נמשכו המדורים לבניית מקלטים, משדרים ואפילו מקמ"ש נייד.

(המשך בפרק שלישי)

* * * * *

מבט אחר על החזרות

מאת: מ. וולטר מקסול, W2DU / W8HKK
תרגם: יוסי שרון 4X1BQ

חלק 7 – המתאם שלי באמת מתאם את האנטנה שלי (המשך 2)

מעגל טאנק לתיאום קו

הבה נבחן כעת את המקרה בו מעגל הטאנק של המגבר הסופי של המשדר מבצע את תפקיד תיאום הקו. כדי להבדילו ממעגל תיאום חיצוני נכנה רשת זו בתור "רשת טאנק". בהשוואת ציורים 11 ו- 12, אנו רואים כי, בדרך כלל, המרות העכבות מ- Z_a ל-Z_3 הינן זהות בכל מקום בו נשתמש ברשת טאנק או רשת חיצונית. ההבדל העיקרי הוא בטווח ההמרות המבוצעות על ידי שתי הרשתות. עם רשת חיצונית העכבה Z_2 מומרת לערך Z_3, התואם את עכבת קו ההזנה Z_c. כאשר משתמשים ברשת טאנק, העכבה Z_2 מומרת ישירות לעכבת העומס Z_L של המחולל. הדרישה כעת שהמחולל (שפופרת או טרנסיסטור) יספק את ההספק האפשרי המירבי לעומס (מעגל הטאנק המועמס) מחייבת שהוא יראה עכבה שאנו קוראים עכבת עומס אופטימלית Z_L, (לא כמו ההתנגדות הפנימית Z_g). באופן מעשי, Z_L היא בדרך כלל התנגדותית, כך ש- $Z_L=R_L+j0$. וכך המחולל מועמס היטב כשהוא רואה עכבה $Z_3=R_L+j0$ (שהיא למעשה Z_3 +j0) המסתכלת לתוך מעגל הטאנק. המחולל יהיה בתת עומס כאשר R_3 גדול מ- R_L ובעומס יתר כאשר R_3 קטן מ- R_L ונקבל פיזור הספק גדול מאשר הנורמלי אם Z_3 מכיל הגב X_3 כלשהו.

כאשר משתמשים במעגל הטאנק לבדו כדי לבצע את התיאום, העכבה Z_3 נקבעת על ידי שני גורמים: ערך העכבה Z_2 של המעמיס את הרשת, ויחס השנאת העכבות של הרשת. יחס ההשנאה משתנה במידת מה (תוך שימוש בקבלי הכיוונון וההעמסה C1 ו- C2), ומספק טווח כיוונון ליכולת כיוונון תיאום העכבות. טווח תיאום זה מאפשר לעכבה Z_2 לקבל כל ערך שרשת התיאום יכולה להמיר לעכבה $Z_3=R_L+j0$ על ידי כיוון בקרי הכיוונון וההעמסה.

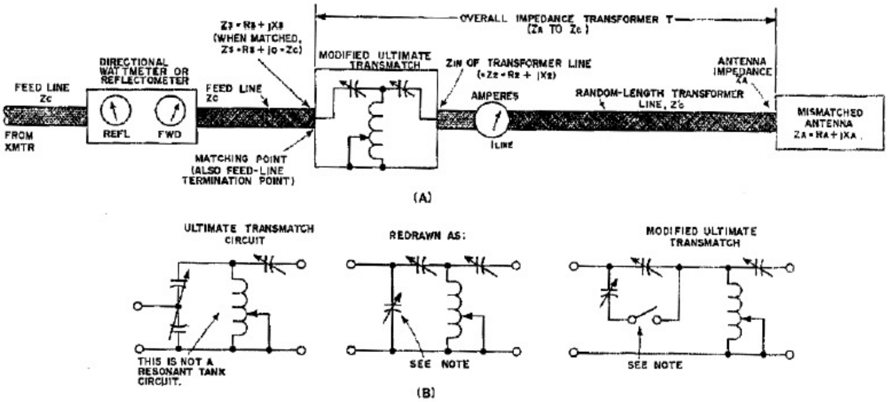


Fig. 11 - Conjugate matching with a Transmatch or other matching network external to the transmitter. The impedance of the feed line, Z_C, is usually 50 or 75 ohms in most amateur applications, but the impedance of the transformer line, Z'_C, may be any value, and may be of open-wire or coaxial type. The matching network as A is a modified Ultimate Transmatch (Ref. 41), as shown at B. NOTE: In the redrawn circuit at B (center) the shunt input capacitor is not needed to obtain a match, and the capacitor range may be increased by reconnecting as shown at the right.

כעת אנחנו יכולים לסכם את תנאי ההפעלה העיקריים הקשורים בהמרת עכבות האנטנה לעומס האופטימלי עבור המחולל.

מקרה 1

עכבת האנטנה $Z_a=R_a+j0$ (תהודה) מתואמת לקו השנאי, ומשתמשים רק ברשת הטאנק – ללא מתאם חיצוני: כאן עכבת האנטנה Z_a שווה לעכבת קו השנאי Z_c, היג"ע בקו הוא 1:1, והעכבה Z_2 שווה לעכבת הקו. אם עכבת קו השנאי Z_c היא בעלת הערך המקובל של 50 אוהם, רשת הטאנק מפיקה את העמסת המחולל המתאימה R_L+j0 עם אותו מצב הכיוונון שהושג עם עומס דמי של 50 אוהם.

מקרה 2

האנטנה מופעלת קצת מחוץ לתהודה. העכבה שלה $Z_a=R_a+jX_a$ מציגה אי תיאום לקו השנאי כך שכדי להמיר את Z_a לעכבה Z_2 שהיא בתוך טווח התיאום של רשת הטאנק (עבור ההמרה ל- $Z_3=R_L+j0$). שוב, נשתמש ברשת הטאנק לבדה.

מקרה 3

האנטנה מופעלת מחוץ לתהודה, מעבר לטווח התיאום של רשת הטאנק. כאן נשתמש ברשת הטאנק בשיתוף עם רשת חיצונית. אי אפשר להשיג עכבה של $Z_3=R_L+j0$ עם רשת הטאנק לבדה, או שהמחולל יהיה מועמס בחסר, בהעמסת יתר או בעומס ריאקטיבי. מתקנים מצב זה על ידי הכנסת רשת חיצונית לתיאום הקו (כמו בציור 11), הממיר את העכבה Z_2 לעכבה Z_3 הנמצאת בתוך הטווח שאותו רשת הטאנק יכולה להמיר ל- R_L+j0.

מקרה 1 אינו דורש הסבר, לכן נפנה לציור 12 ונבחן את הפעילות ברשת הטאנק כשהוא מבצע את תפקיד התיאום

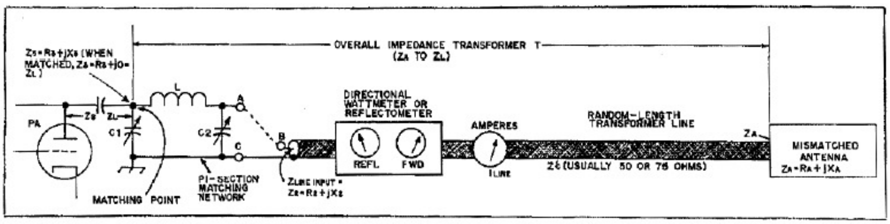


Fig. 12 - Conjugate matching with the transmitter final amplifier tank circuit. Z_L is defined as the optimum load impedance of the generator - the impedance into which the generator delivers maximum available power. This impedance must not be confused with the internal impedance of the generator, Zg; they are not the same.

של מקרה 2. כפי שצוין לעיל, כאשר המחולל שלנו הוא מהסוגים השכיחים המשתמשים במגבר מסוג A, AB או C, עכבת העומס האופטימלית שלו, והעכבה הפנימית שלו Z_g אינן שוות. למרות שההסבר הינו מעבר להיקף כתבה זו, אפשר להראות כי Z_g משפיע רק במקרה של עומס קל, בעל עכבה גבוהה בכניסה למעגל הטאנק. כך שכניסת הרשת (נקודת התיאום) היא למעשה מעגל פתוח (נתק) עבור האנרגיה המתקדמת לכיוון המחולל.

כתוצאה מכך, גלים המוחזרים מאנטנה לא מתואמת (הגורמים לעכבה Z_2 לחרוג מ- Z_C) נכנסים לרשת בהדקי היציאה שלה ומוחזרים כמעט לחלוטין כשהם מגיעים לכניסה הפתוחה. כאשר הרשת מכוונת לתהודה, רכיבי המתח והזרם של הגל המוחזר מוחזרים במופע עם הרכיבים המתאימים של גל המקור הנובעים מהמחולל. וכך המחולל רואה מולו עומס התנגדותי $Z_3=R_3+j0$, וההספק המוחזר מתווסף להספק מהמחולל. זוהי הסיבה מדוע מד ההספק הכיווני (או הרפלקטומטר) מראה הספק מתקדם גבוה יותר מאשר ההספק המופק למעשה מהמחולל כאשר החזרות נוכחות בקו השנאי.

כיוון הקבל C_2 (קבל בקרת ההעמסה) לערך המספק העמסה אופטימלית של המחולל, מכוון את הרשת להמיר את R_2 ל- $R_3 = R_L$. כאשר R_2 משתנה, בעקבות שינוי בעכבת האנטנה Z_a, אפשר לשנות את C_2 כדי להתאים את יחס ההשנאה כדי להמיר את הערך החדש של R_2 ל- $R_3 = R_L$. קבל הכיונון C_1, מכוון מחדש כדי להחזיר את הרשת לתהודה וקיבלנו שוב העמסה אופטימלית של המחולל. טווח ערכי R_2 שאפשר להמיר ל- $R_3 = R_L$ על ידי שינוי C_2 נקבע על ידי הפרמטרים של תכנון הרשת (סימ' 4 עמ' 63, 64).

בכל אופן, כאשר עכבת הכניסה לקו Z_2 המעמיסה את הרשת מכילה הגב X_2, הגב זה מזיז את הטווח הזמין של הקיבול המסופק על ידי קבל בקרת ההעמסה, C_2. הזזה זו נגרמת כי ההגב X_2 מופיע במקביל להגב קבל ההעמסה. לפיכך, עבור כיוון מתאים של קבל ההעמסה כאשר $X_2=0$, הגב קיבולי X_2 מגדיל את הקיבול השקול C_2 (הקטנת

ההעמסה). בעוד שהגב X_2 השראותי מקטין את C_2 (מגדיל את ההעמסה). כך, כדי להשיג העמסה ראויה בנוכחות הגב X_2, המצב של קבל בקרת ההעמסה צריך לזוז מהמצב שנקבע עבור $X_2=0$ כדי לקזז את תוספת הגב הקו X_L. בהנתן ש- R_2 נמצא בתוך טווח הכיוון, אפשר להשיג העמסה מתאימה ככל שההגב X_2 לא עולה על הערך שאיתו יכול קבל בקרת ההעמסה להתמודד על מנת לספק את הערך של C_2 הדרוש כדי להמיר R_2 ל- $R_3 = R_L$.

אם ההגב X_2 גדול מדי עבור קבל ההעמסה מכדי שיוכל לקזז את ההגב, יש לנו תנאים כפי שמתואר במקרה 3. בכל אופן, יש תרופה פשוטה למצב זה אם R_2 נמצא בתוך טווח התיאום של רשת הטאנק, אבל X_2 לא. כאן אנחנו יכולים פשוט להוסיף הגב לקיזוז בטור עם יציאת הת"ג (בין נקודות A ו- B בציור 12) המבטל את ההגב X_2. מצד שני, אם הרכיב ההתנגדותי R_{2P} של העכבה המקבילה השקולה של Z_2 נמצא בתוך טווח התיאום, הגב הקיזוז צריך להתווסף במקביל על פני יציאת הת"ג (בין נקודות A ו- C). אפשר לקבוע באופן נסיוני האם הגב הקיזוז צריך להיות קיבולי או השראותי על ידי נסיון לחבר סוג אחד או השני ולראות אם ההעמסה משתפרת או מתקלקלת. הסוג הנכון והערך הדרוש של הגב הקיזוז נמצא כאשר אפשר לקבל העמסה נאותה תוך כיוון נוח של קבל בקרת ההעמסה. דיון מעולה של נושא זה על ידי גרמר מופיע בספרות (סימ' 4 חלק 3). כאשר משתמשים בטכניקת תיאום זו עם רשת הטאנק לבדה, כיוון אורך קו השנאי יכול להיות לעזר רב בהשגת ערכי העכבה Z_2 המועדפים ביותר עבור טווח התיאום של הרשת.

כאשר מפעילים בתנאים של מקרה 2, כיוונון לתוך עומס דמי דורש תשומת לב מיוחדת, הדבר עלול להיות בעייתי כי העומס האמיתי יכול להיות שונה במידה רבה מהערך של עומס הדמי. אם רשת הטאנק מכוונת תחילה לתוך עומס הדמי ואז ממותגת לעכבת הכניסה Z_2 של קו השנאי (ציור 12), רשת הטאנק צריכה להתכוונן מחדש לעכבה החדשה Z_2 ! אם לא נכוונן חזרה לעכבת ההפעלה האמיתית Z_2 אחרי כיוונון לתוך עומס דמי נקבל עכבת עומס Z_3 שאינה מתאימה עבור המחולל – היא כבר איננה $Z_3=R_L+j0$ כי העמסת רשת הטאנק שונתה. ללא כיוונון מחדש, המחולל יהיה מועמס בחסר, או בהעמסת יתר, או בעומס ריאקטיבי. בנוסף על האפשרות לגרום נזק למחולל אם הוא מופעל בתנאים של חוסר תיאום, גם תפסיד הספק ! בגלל חוסר התיאום, המחולל יספק פחות הספק בשיעור הפסדי ההחזרה הנובעים מאי התיאום של הקו, כפי שנראה בחלק 6 ציור 9, בעקומה המסומנת " Reflection Loss Without Conjugate Match" בציר היג"ע המתאים. לדוגמא, אם היג"ע בקו היה 3:1, מוצא המחולל יפול ב- 25% כי הוא רואה עומס לא מתאים. מצד שני, כיוונון מחדש של הרשת לעכבת ההפעלה הממשית Z_2 יוצר תיאום מצומד המחזיר את עכבת העומס הנכונה למחולל R_L+j0, והמחולל שב וחוזר להפיק את ההספק המירבי האפשרי (ראה חלק 6).

אבל אתה שואל: "איך אנו קובעים מתי מושגת העמסה נכונה, או ש- Z_2 נמצא בתוך טווח התיאום של הרשת?" התשובה היא פשוט על ידי השלמת פעולת כיוונון והעמסה רגילים שבהם אתה יכול להשיג את אותן קריאות של זרם אנודי ושפל בזרם האנודי כמו עם עומס דמי. אבל, מצב בקרי הכיוונון וההעמסה וההספק היחסי (מתח היציאה) יהיו בדרך כלל שונים מאלה שהושגו בכיוונון עם עומס דמי, תלוי כמה שונה Z_2 מ-50 אוהם. אם אי אפשר להשיג זרם אנודה נורמלי (ושפל הזרם) עם מצב כל שהוא של קבל ההעמסה, Z_2 הינו מחוץ לטווח התיאום ויש לנו תנאים המוגדרים במקרה 3. אם אי אפשר להשיג העמסה מתאימה על ידי שימוש בטכניקות של הוספת הגב טורי או מקבילי כפי שתואר לעיל, אזי דרושה רשת יותר מורכבת. אף על פי כן, המחבר רוצה להדגיש כי אפשר להמיר כל ערך של $Z_2=R_2+jX_2$ לערך מתאים להעמסת מעגל הטאנק על ידי בחירת תצורת רשת מתאימה (סימ' 19, עמ' 115, 30, 60).

הטווח של העכבות Z_2 שרשת הטאנק תמיר לערך השווה לעכבת המחולל $Z_L=R_L+j0$ מעלה נקודה מעניינת הנוגעת לתהליך הכיוונון של הרשת החיצונית. התירגולת המקובלת היא לכוון את רשת הטאנק עם עומס דמי, לחבר את הרשת החיצונית והאנטנה ולכוונן לאפס הספק מוחזר בקו ההזנה (לא בקו השנאי). יש לבצע את התירגולת הזו אם מותקן מסנן בקו ההזנה. למרות זאת, בהעדר מסנן, צריך לכוון את הרשת החיצונית רק עבור עכבת כניסה Z_3 שתביא אותה לתוך טווח התיאום של רשת הטאנק. אפשר לחסוך זמן כאשר משנים תדירות במהלך תחרות! אם גם רשת הטאנק וגם הרשת החיצונית מכוונות לתיאום אופטימלי באמצע תחום התדרים בו מתכוונים לנוע, רק רשת הטאנק תזדקק לכיוונון מחדש בשינויי תדר, בהינתן שהתזוזה בתדר נשארת בתחום בו הרשת החיצונית מפיקה עכבת עומס אותה רשת הטאנק יכולה להמיר ל- R_L+j0.

הערת המתרגם: ניתן למצוא את רשימת הסימוכין שהוזכרו, במאמר המלא הנמצא באתר האגודה.

סיפור מעניין

באדיבות ארל רובין 4Z4TJ, תרגום מיכאל 4X1KF

אילו חיפשת שעון ב 1880 האם היית יודע לאן לפנות? היית הולך לחנות, נכון? כמובן שהיית יכול לעשות זאת, אך אם רצית אחד זול יותר ואף טוב יותר מאלה בחנויות, היית הולך לתחנת הרכבת!

נשמע קצת מצחיק? ובכן, לגבי כ 500 חנויות בחלק הצפוני של ארה״ב, מצאת את השעונים הטובים ביותר בתחנות הרכבת. מדוע היו השעונים הטובים ביותר בתחנות הרכבת? הנה הסיפור שנוגע גם למפעילי הטלגרף.

חברות הרכבות לא מכרו שעונים, בכלל לא. אבל מפעילי הטלגרף כן. ברוב המקרים מפעילי הטלגרף היו ממוקמים בתחנות הרכבת, מאחר וקווי הטלגרף היו ליד מסילות הרכבת, בין עיר לעיר. אלה היו המרחקים הקצרים ביותר ואף השמורים ביותר בגלל המסילות.

רוב מנהלי התחנות היו גם מפעילי טלגרף (מורסיסטים) מעולים, וזו הייתה הדרך העיקרית בה התקשרו בין התחנות השונות. (אלחוט עדיין לא היה ידוע). הם ידעו מתי הרכבת יצאה מן התחנה הקודמת ומתי תגיע לתחנה הבאה. היה זה מפעיל הטלגרף שהיו לו השעונים. למעשה הם מכרו יותר שעונים מאשר כל החנויות באזור גם יחד במשך תקופה של 9 שנים.

הכול אורגן על ידי ״ריצארד״, שהיה מנהל תחנה ומפעיל טלגרף בעצמו. יום אחד הוא היה בתורנות בתחנת הרכבת של נורת רדווד - North Redwood במינסוטה, כאשר מטען שלם של שעונים הגיע מהמערב. הייתה זו תיבה ענקית של שעוני כיס. אף אחד לא בא לדרוש את המטען במשך זמן רב.

אי לכך שלח ריצ׳רד מברק ליצרן ושאל אותו מה בכוונתו לעשות עם השעונים. היצרן שלא רצה לשלם עבור המשלוח הנוסף, שלח מברק חזרה לריצ׳רד האם הוא יכול למכור את השעונים. את זה ריצ׳רד עשה. הוא שלח מברקים לכול חנויות וסוכני השעונים באזור אם הם מעוניינים בשעון כיס זול וטוב. הוא מכר את כול תוכן התיבה תוך יומיים ואף עשה רווח נאה.

זה התחיל את הכול. הוא רכש עוד שעונים מחברת השעונים ועודד את כל מפעילי הטלגרף באזור להתקין ויטרינת תצוגה בתחנות הרכבת שלהם, ולהציע שעוני כיס באיכות גבוהה במחיר זול לכול הנוסעים. זה עבד! הסיפור התפשט במהירות, לא עבר זמן רב ואנשים, גם לא נוסעי הרכבת, הגיעו לתחנות הרכבת לרכוש לעצמם שעון כיס טוב וזול.

ריצ׳רד הפך להיות כל כך עסוק, עד שהיה עליו לשכור את שרותיו של שען מקצועי לסייע לו עם ההזמנות, שבמרוצת הזמן הפך לשותפו של ריצ׳רד. זה היה אלווה (Alvah). והיתר היסטוריה, כפי שנוהגים לומר במחוזותינו.

העסק המריא ולאחר זמן לא ארוך צמח וגדל והוסיף קווי מוצרים אחרים. ריצ׳רד ואלווה עזבו את הטלגרפיה ואת תחנות הרכבת, והעבירו את החברה שלהם לשיקגו – היא עדיין שם.

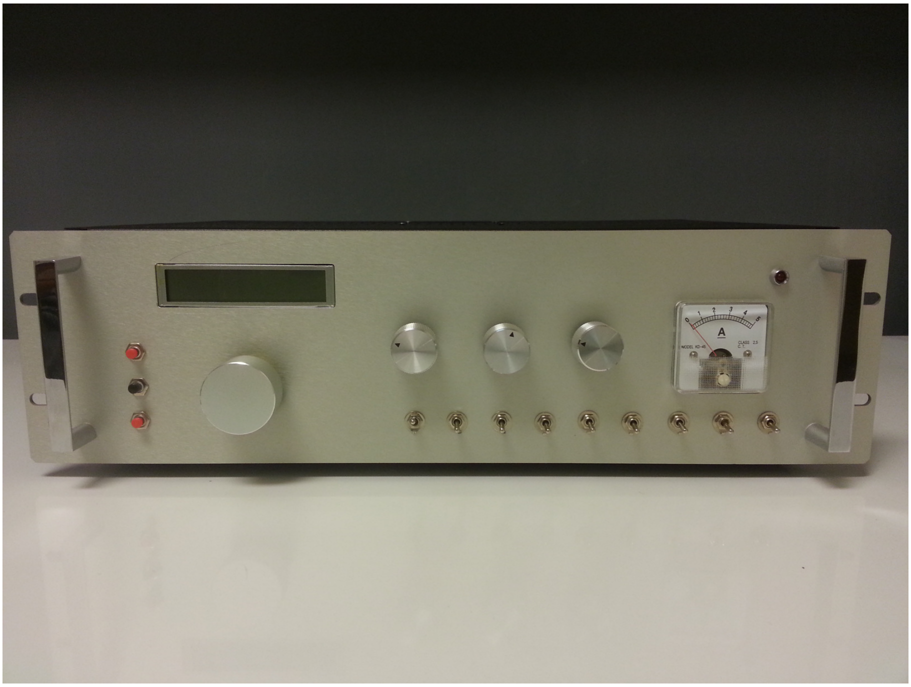
נכון, זוהי עובדה הידועה למעטים בלבד שלמשך זמן מה ב 1880, קמעונאי השעונים הגדול ביותר במדינה היה בתחנת הרכבת והכול התחיל על ידי מפעיל טלגרף, מורסיסט מוכשר, ריצ׳רד סירס ושותפו אלווה רובוק - Sears & Roebuck בשבילכם.

בטח לא ידעתם את זה!

מקלט ת״ג לכל אופני השידור עם מפענח SDR

מאת: פרופ׳ יוסי פנחסי 4Z1VC

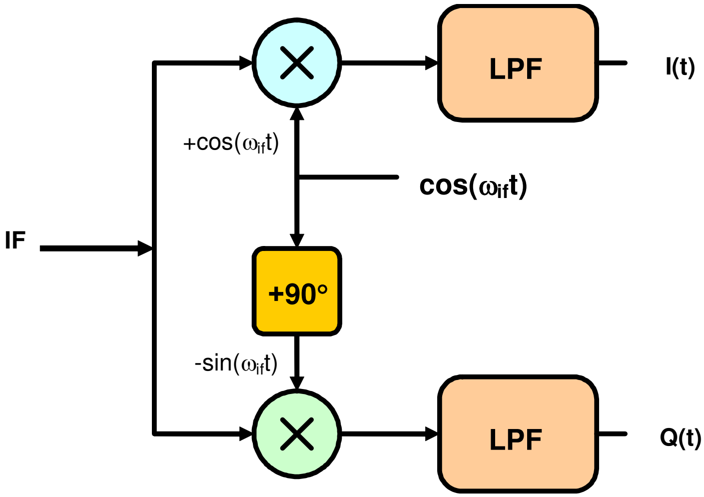
בגיליון 410 של ״הגל״ שיצא לאור באוגוסט 2013, פרסמתי מאמר המתאר תכנון מקלט לכל תחום ה- HF המאפשר פענוח של כל שיטות האפנון. חלפו מספר שבועות והחלטתי להרחיב את התכנון ולכלול בו מפענח אותות I ו- Q (באנגלית Quadrature demodulator), המאפשר חיבורו למחשב והפעלתו גם בתצורת Software Defined Radio (בראשי תיבות SDR). המקלט המשופר משמש כיחידת הקליטה במקמ״ש ת״ג בנייה עצמית, המשמש אותי בתחנה. המקמ״ש, אשר צילומו מופיע באיור 1, מבוסס כולו על טכנולוגיית מצב מוצק (Solid state), וביצועיו המיוחדים הוכחו באין ספור QSOs עם ארצות רחוקות ברחבי העולם. אגב, הספק השידור שלו הוא 100W, כאשר דרגת ההספק הסופית מבוססת על טרנזיסטורי MOSFET מסוג MRF140 בחיבור דחסף. על כך במאמר נפרד.



איור 1: תמונת מקמ״ש HF בתכנון ובנייה עצמית.

המפענח מחליף את גלאי המכפלה (Product detector) ששימש במעגל הקודם לגילוי אותות CW ו- SSB (ראה מאמר בגיליון 410). הוא מבוסס על שני גלאי מכפלה המוזנים כל אחד באותות סינוסואידלים בתדר הביניים ובהפרש מופע של 90 מעלות זה מזה. איור עקרוני של מפענח Quadrature מובא באיור 2. אם נזין את אותות ה- I וה- Q המתקבלים במוצא המפענח לכניסת ה- Line in של המחשב, נוכל באמצעות תוכנת SDR לראות את הספקטרום של התחנות הנקלטות, להתכוונן לתחנה הרצויה ולפענח את התשדורת שלה באופן ממוחשב, תוך הפעלה של תהליכי עיבוד ספרתיים. כאן המקום לציין שרצוי שכניסת ה- Line in של המחשב תהיה סטריאופונית, כלומר כוללת שתי כניסות נפרדות לערוץ ימין ולערוץ שמאל, להן נחבר את יציאות ה- I וה- Q בהתאמה. במקרה כזה נוכל להציג את האותות ברוחב סרט רחב, המוגדר על ידי קצב הדגימה של כרטיס הקול. עם כרטיס קול קונבנציונאלי בעל קצב דגימה של 44.1KSamples/sec נוכל לראות במסך המחשב רוחב סרט של כ- ±20KHz סביב תדר מרכזי שאליו נכוון את המקמ״ש. אם נעשה שימוש

בכרטיס קול משוכלל יותר, הדוגם בקצב של 192KSamples/sec, נוכל לראות במסך המחשב רוחב סרט גדול יותר של ±96KHz סביב התדר המרכזי. ועתה למעגל עצמו שתרשימו מופיע באיור 3.



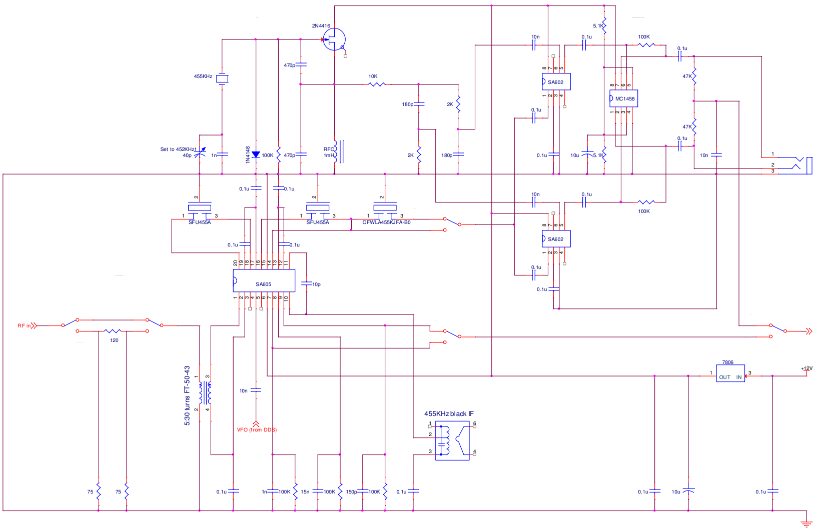
איור 2: מפענח Quadrature הכולל שני גלאי מכפלה.

במבוא המקלט מותקנת רשת נגדים המאפשרת שילוב מנחת של 14dB. תיאום עכבות מתבצע באמצעות שנאי רחב סרט הכולל במשני שלו (צד המקלט) 30 ליפופים של חוט מצופה שמספרו 24 על פריט טורואידי מסוג FT-50-43. הראשוני, בצד האנטנה, כולל 5 ליפופים של חוט מבודד דק חד-גידי. ליבו של המקלט הוא המעגל המשולב SA605. זהו מעגל שיוצר בעבר על ידי Signetics והיום על ידי Philips. המעגל הוא למעשה מקלט FM מוכלל הכולל דרגת כניסה (Front end) רחבת סרט, ערבל (Mixer) להורדת התחנה הנקלטת לתדר ביניים, דרגת תדר ביניים (IF), מגבל (Limiter) וגלאי FM בתצורת Quadrature למיצוי אות השמע המתקבל בפין 9 (Un-muted audio out). אות מהמתנד המקומי (ה- VFO) מוזן לפין 4. בדרגות ה- IF משולבים שני מסננים קרמיים מסוג SFU455A המקובלים במקלטי רדיו מסחריים. רוחב הפס שלהם הוא כ- 10KHz (בנקודות -3dB) והם מאפשרים להעביר את ברוחב הסרט בו משדרות תחנות חובבים באפנון AM ו- FM. ברשת הזזת המופע הנדרשת בגלאי ה- FM מותקן שנאי לתדר ביניים של מקלט AM מסחרי בצבע שחור המכוון לתדר 452KHz.

על מנת לגלות אות AM, ננצל את יציאת ה- RSSI (Received Signal Strength Indicator) בפין 7. ביציאה זו מתקבל מתח DC היחסי למעטפת האות הנקלט. אם נקבע את קבוע הזמן של מעגל הסינון מסוג נגד-קבל (RC) להיות כזה שיאפשר מעקב אחר מעטפת האות המאופנן, נאפשר פענוח של אותות באפנון תנופה. מתנד ה- VFO מבוסס על קיט של DDS (ראשי תיבות של Direct Digital Synthesizer) שרכשתי מ- Douglas Pongrance בעל אות הקריאה N3ZI. ה- DDS מכסה את כל תחום ה- HF והוא בעל גמישות בקביעת פרמטרים שונים כמו תדר הביניים, קפיצות תדר, תחומי תדר, סטיית תדר וכדומה. פרטים ניתן למצוא באתר:

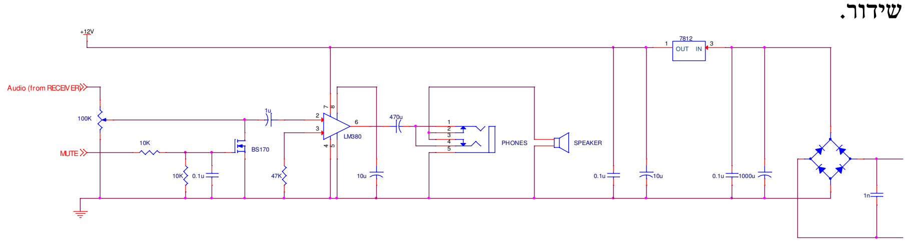
http://www.pongrance.com/super-dds.html

אות ה- IF המתקבל בפין 14 של המעגל המשולב SA605 מועבר למפענח ה- Quadrature המורכב משני מכפלים המבוססים על המעגלים המשולבים SA602. ניתן למתג את האות כך שהוא יועבר דרך מסנן IF צר ברוחב סרט של כ- 4KHz (בנקודות -6dB) לשיפור הברירות של המקלט בקליטת אותות SSB. המסנן הקרמי הצר הוא CFWLA455KJFA-B0 מתוצרת Murata המעביר פס בין 453KHz ל- 457KHz. במקרה כזה, על מנת שיעבור רק פס צד אחד, יש לדאוג שבפין 14 יתקבל אות שמרכזו בתדר של כ- 452KHz, כמוסבר להלן.



איור 3 : מבנה המקלט כולל מפענח ה- Quadrature.

מתנד גבישי (BFXO) בתדר 452KHz, המבוסס על טרנזיסטור JFET מסוג 2N4416 מזין רשת הזזת מופע היוצרת שני אותות סינוסואידלים אורתוגונליים (בהפרש מופע של 90 מעלות ביניהם). אותות אלה מוזנים למכפלים שבמעגלים המשולבים SA602, שבמוצאם מתקבלים אותות ה- Quadrature. אותות ה- I וה- Q מוגברים כל אחד באמצעות זוג מגברי השרת שבמעגל MC1458 ומשם למחבר יציאה סטריאופוני לצורך העברתם לכניסת ה- Line in הסטריאופונית של המחשב (שהיא בדרך כלל בצבע כחול). שני האותות מתחברים יחד דרך נגדים של 47KΩ, לקבלת אות שמע מאוחד המועבר גם למגבר שמע פנימי של המקמ"ש המופיע באיור 4. בחרתי לעשות שימוש במגבר מסוג LM380 המפיק כ- 1W, אם כי אפשר כמובן להשתמש במגבר LM386 המוכר יותר. טרנזיסטור ה- MOSFET מסוג BS170 בכניסה למגבר משמש להשתקת השמע בעת שידור.



איור 4 : מגבר השמע וספק הכוח ל- 12V.

על מנת לאפשר העברת אותות לגלאי ה- Quadrature דרך מסנן ה- IF הצר (מתג במצב Narrow), יש לכוון את תדר ה- VFO כך שפס הצד הרצוי יעבור דרך המסנן. כאשר מבקשים לקלוט אות באפנון פס צד עליון (USB), יש לתכנת את תדר ה- DDS-VFO להיות נמוך ב- 452KHz מזה של התחנה הנקלטת. לדוגמא, לצורך קליטת תחנה המשדרת באפנון USB בתדר 14.200MHz, תדר ה- DDS-VFO יהיה 14.200-0.452=13.748MHz. אם מבקשים לקלוט אות באפנון פס צד תחתון (LSB), יש לקבוע את תדר ה- DDS-VFO להיות גבוה ב- 452KHz מזה של התחנה הנקלטת. לדוגמא, לצורך קליטת תחנה המשדרת באפנון USBבתדר 7.100MHz, תדר ה- DDS-VFO צריך להיות 7.100+0.452=7.552MHz. כאשר מבצעים את הגילוי באמצעות תוכנת SDR במחשב, אפשר להעביר את המתג למצב Wide, על מנת להרחיב את אות ה- IF, כך שיהיה רחב ולהציג ספקטרום מלא על המסך.

אנטנת לולאה מגנטית לקליטה שקטה

מאת: רן בית-אש 4X1BE

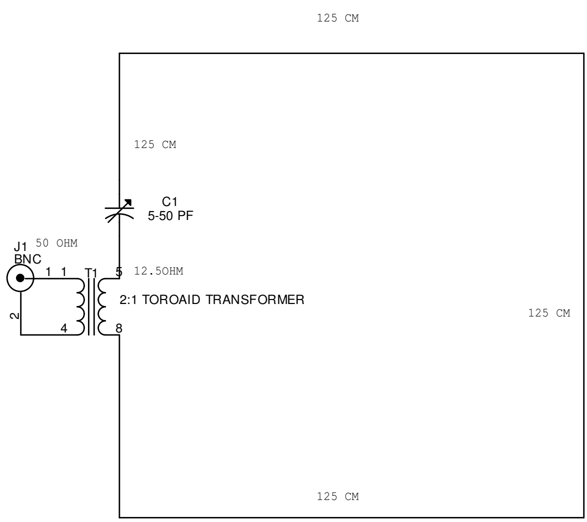
לקליטה בלבד או שידור בהספק נמוך !(ל-40 מטר) בניתי אנטנת לופ מגנטי פשוטה שאינה דורשת: קבל מתכוונן, ועמיד למתח גבוה ! אלא קבל טרימר , פשוט שלקחתי ממקלט תדיראן ישן , (מקלט רכב לגלים בינוניים). את האנטנה בניתי מחוט עבה ככל שניתן: כ- 4 מ"מר שטח החתך, ורצוי עבה יותר אם יש ובאורך של 5 מטר , אפשר גם להשתמש בסיכוך של כבל קואקסיאלי רצוי עבה.

השחלתי את הכבל , את החוט המוליך , בתוך צינור גומי ,חצי צול (של שרברבים) . ניתן לרכישה בכול חנות לחומרי בינין, בשימוש בקואקס אפשר לחסוך את צינור הציפוי ! שבעיקר מקל על התליה (ויוצר מבנה קשיח).

אפשר להשתמש בצינור נחושת שניתן לקיפול, אבל אז צריך לבדד הנקודות העגינה. את הקבל ניתן לבצע על ידי קטע קטן של קואקס לוקחים כ10 ס"מ וחותכים עד לקבלת תהודה, באמצע הגל הנבחר. אני כיוונתי 7.130 מגרץ.

לתאום עכבות ולאיזון השתמשתי בטורואיד קטן , כשנאי מוריד עכבות אחד לשנים יחס ליפופים ,יוצר אחד לארבע יחס עכבות . ניסיתי בשידור בהספק נמוך והשגתי תאום מלא אפס גלים חוזרים . ומה שחשוב לתלות אותה כמה מטרים מעל הגג לא ליד חוטים , מזגנים וכול מיני צרות רועשות.

יחס האות לרעש משתפר בשני S-Point שזה מאוד משמעותי. (הקריאה הכללית של ה-S מטר יורדת ביחס לדיפול אבל הרעש יורד יותר) . חשוב לציין במקמ"ש קנווד 590 קיימת כניסה לאנטנת קליטה נפרדת אחרת צריך להחליף ידנית ואו דרך ממסר חיצוני! במשדרים קטנים QRP ניתן גם לשדר ! אפשר גם לתחומים אחרים עיי שינוי הקבל ואו הקטנה או הגדלה של היקף המעגל שהוא הסליל.



במציאות הלולאה עגולה !

פרטים נוספים אצל : beteshr@gmail.com

Technical Tips



Many of us have an older analog CRT scope in the shack. Even if decades old, these scopes are usually more than adequate for ham use. One problem is "noise" in the position and intensity potentiometers that make it difficult to center the scan line. I have two TEK 465 scopes that suffered from this problem. The high quality potentiometers used by Tektronix make it difficult to use spray contact cleaner – but I got a tip from another ham, VE6EGN, who is a retired TV repairman. After removing the oscilloscope case covers to expose the potentiometers, set the scope on its base with the screen pointing up. Now dribble some contact cleaner spray on the potentiometer shafts so that it will run down the shafts and into the potentiometer. Leave the scope standing vertically overnight. In the morning close the case and try the potentiometers again. Your vintage scope should now be as good as new.

Replenishing Gel cell batteries.



After a few years the 6 or 12V gel cell batteries in your alarm system, emergency lighting or UPS need replacement. These used batteries are great for HB projects and as a source of back up emergency power. Efi, 4X1TI suggests prying off the top plastic cover and removing the rubber cell caps to check if there is sufficient water in the cells. I was skeptical at first but found that topping the battery cells with distilled (RO water) works wonders. CAREFUL! Use eye protection and rubber gloves – the cells contain a strong acid. To prevent contaminating your distilled water with acid from the battery pour some of the distilled water into a disposable paper cup, re-purposed yogurt cup, etc. I use a disposable plastic 5 ml pipette or a disposable syringe without the needle (usually available at any drugstore) to fill the battery cells. I add water to the point where, with the help of a small flashlight, I can just see it covering the top of the plates inside the battery. Leave the refilled battery for 24-48 hours allowing the water to disperse in the electrolyte, then trickle charge a few times. Replace the rubber caps, then tape or re-glue the plastic battery cover.

Good luck.



My completed collinear antenna in its PVC sheath.

ISRAEL HAM NEWS

Hagal International

Conducted by Earl Rubin, 4Z4TJ

December 2013 - January

--.- ... - -.. . ....- -...- ....- .. .- .-. -.-.

The IARC now has a registered membership of 470. This is a substantial increase from the 345 members registered in 2012. Efforts continue to increase membership. Increased membership has improved the budget balance and will permit extended club activities. As a first step new repeater antennas have been acquired.

The club executive is considering the question of participation in the IARU meeting and in the Friedrichshafen Hamfest. This will be done if substantial benefit to the IARC can be shown.

Licensing information can be found on the club website: http://www.iarc.org/iarc/en/Becoming_an_Israeli_ham and http://www.moc.gov.il/144-en/MOC.aspx. Many new hams are in the 18 – 35 age group and we welcome the young enthusiasm and energy into the Israeli ham community.

Please send in your annual club dues (250 shekels by regular post to the club mail box). Members will receive a really nice "73" sticker for their cars. Here is your address label:

אגודת חובבי הרדיו בישראל ת.ד. 17600 תל אביב 61175

The cheque for NIS 250 you will have to make out yourself. Put your call sign somewhere on the front of the cheque. DO NOT use registered mail – there is no one to go sign for it. Regular mail works fine.

SDR Radio Dongles



Zuri 4Z1RZ gave me some background on these devices. He told me that Rich 4X1DA is the real "tech Guru" so this tip lead to a very interesting and informative conversation with Ritch.

Large numbers of hams are trying out the VHF / UHF receiver dongles. These were featured in an article by W9RAN in January 2014 QST (page 38) and there are lots of instructional videos on You-Tube. According to Zuri, there are tens of Israeli hams using these inexpensive devices (mine was $13 delivered) for receiving VHF and UHF signals, aircraft transponders and as an inexpensive spectrum analyzer. Because the dongles are widely available many hams have written software for them covering a whole variety of applications. I recommend searching YouTube for demos of these applications. Apparently it is also possible to use a dongle attached to an android tablet. Zuri recommends starting with the SDR# (SDRsharp) program. Make sure the Zadig driver is installed in the folder with the program.

My dongle worked out of the box. The software installation is not plug-and-play. Follow the installation directions to the letter. Now I am ordering an MCX male to SMA female antenna adapter from my certified milspec purveyor of RF cables in Hong Kong. The QST article describes an easy method for making collinear antennas out of pieces of RG-6 (cable TV) coax so an MCX to F type adapter will also be useful. You can see the photo of my antenna on the next page.